

ТЕХНИКА-
МОЛОДЕЖИ
ЖУРНАЛ ЦК ВЛКСМ
5
МАЙ 1948
Издательство ЦК ВЛКСМ
„МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ"


ДА ЗДРАВСТВУЕТ
1е МАЯ

ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ

1948 г. 16-й ГОД ИЗДАНИЯ МАЙ № 5

Адрес редакции: Москва, Сущевская ул., 21, тел. Д 3-20-90 доб. 1-16 и 1-14



ГИДРОМЕХАНИЗАЦИЯ

И. СТЕПАНОВ, горный инженер

Рис. С. ВЕЦРУМБ

Античная легенда рассказывает об одном из двенадцати знаменитых подвигов Геркулеса — об очищении авгиевых конюшен. Эту работу Геркулес выполнил в очень короткий срок весьма простым и остроумным способом: он направил течение реки через конюшни, и вода очистила их.

На земной поверхности вода непрерывно производит колоссальную работу. Свыше полумиллиарда тонн породы ежегодно переносят в море воды Аму-Дарьи. Подсчитано также, что река Инд в год переносит 446 млн. т породы, Дунай — 82 060 тыс. т.

В быстром движении воды скрыта грандиозная сила. Выбрасываемая под давлением в 400 атмосфер струйка воды диаметром в 1 мм легко режет гранит, находясь от него на расстоянии до 5 мм. Но эта же струя на расстоянии 1 м настолько слаба, что под нее можно смело подставить ладонь. Объясняется это тем, что струя вследствие сопротивления воздуха как бы рассыпается и превращается в водяную пыль.

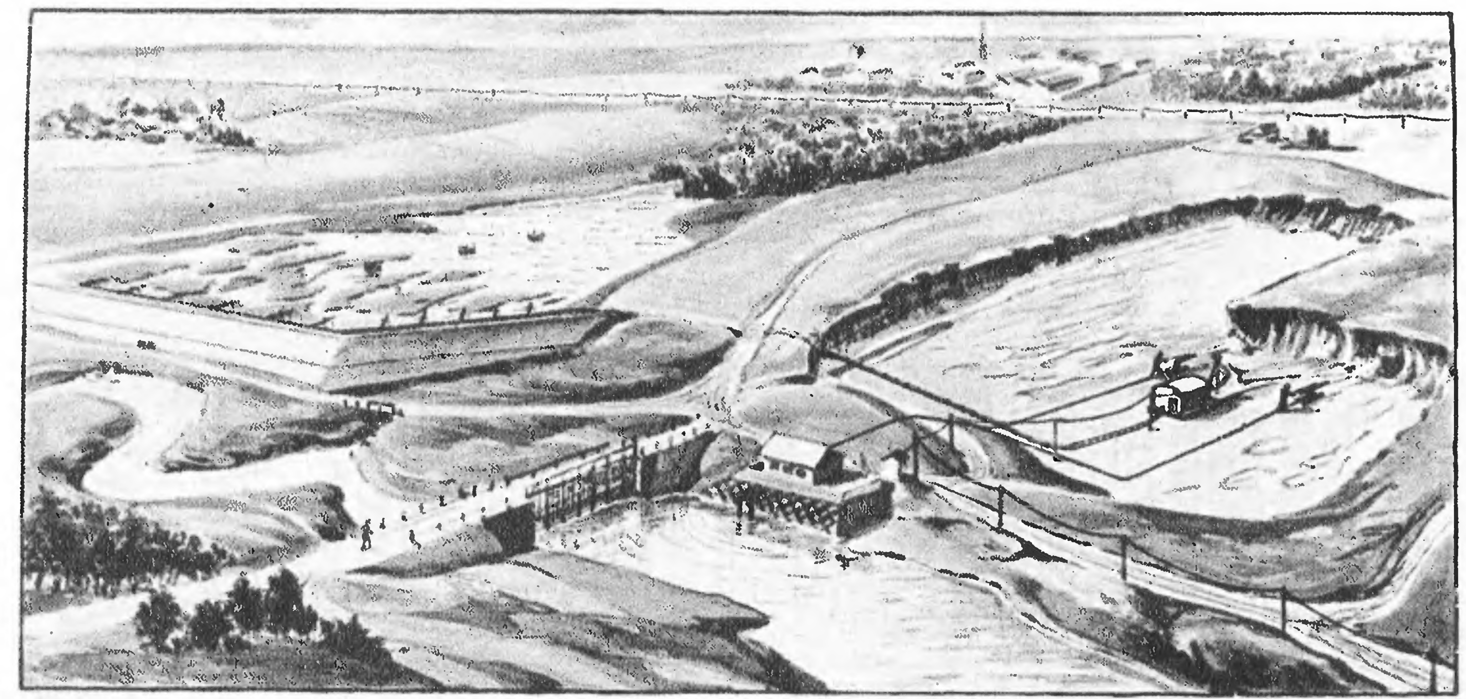
На протяжении веков многие ученые занимались изучением движения жидкостей. Задача эта оказалась далеко не легкой. Еще знаменитый Галилей говорил: «Я встретил меньше затруднений при открытии движения небесных тел, несмотря на их громадную отдаленность, чем при исследовании движения текущей воды, которое, однако, происходит перед нашими глазами».

Русские ученые Остроградский, Жуковский и другие вписали много блестящих глав в учение о движении жидкостей — гидродинамику. Русские инженеры и техники были также инициаторами использования силы водяной струи.

В 1836 году в книге Павла Мельникова описан применявшийся тогда «водомет» — предок современных гидромониторов. Американцы же, претендующие на приоритет в изобретении гидромониторов, построили и применили его лишь в 1852 году.

В нашей стране родилась совершенно новая отрасль техники — гидромеханизация. Ее создали советские инженеры. Одним из пионеров этой новой отрасли техники является профессор Николай Дмитриевич Холин. Ему принадлежит ряд ценнейших изобретений в этой области. Он воспитал школу гидромеханизаторов. Ему же обязан новый способ и своим названием — гидромеханизация.

Пользуясь этим способом, советские люди смывают горы, возводят плотины и насыпи, прорывают каналы, извлекают на свет сокровища подземных недр.



Разработка карьеров гидромониторами и гидротранспорт размытых грунтов.

Повседневные дела советских гидромеханизаторов чудеснее легендарных подвигов Геркулеса.

Что же понимается под словом «гидромеханизация»? Гидромеханизация — это такая организация работ, при которой рыхление породы и ее транспортировка производится мощной струей воды.

Полная установка гидромеханизации состоит из одного или нескольких гидромониторов, одного или двух землесосов, насосной станции и трубопровода.

Гидромонитор — родной брат знакомого всем брандспойта, но значительно мощней его. Он выбрасывает водяную струю высокого напора, а под напором обычно податливая водяная струя преображается. Вылетая со скоростью 90 м/сек., она становится упругой, как стальной прут. Ее не перерубить саблей. Словно от стали, отскакивает сабля при ударе о струю. Под напором в 20 атмосфер струя воды дробит каменноугольный пласт.

При всей своей мощи гидромонитор очень прост и послушен. Управляет им всего лишь один человек.

Землесос — это мощный центробежный насос, всасывающий вместе с водой взмученную глину, камни, песок. Землесос способен «проглатывать» даже целые глыбы породы или полезного ископаемого, если размеры их не превышают трех четвертей диаметра его входного отверстия. По трубопроводам все это транспортируется на целые километры. В тех случаях, когда разрыхленный грунт или полезное ископаемое необходимо транспортировать на значительные расстояния, на линии трубопровода устанавливается дополнительный перекачный землесос. Гидротранспорт можно осуществлять и по самотечным наклонным лоткам или каналам. Таким образом, работа, требующая многих человеческих рук и дорогих машин, с помощью гидромеханизации выполняется почти без участия людей, быстро и экономично.

Вода вместо экскаватора

С каждым днем гидромеханизация находит все более широкое применение. Она завоевала себе уже прочное место при производстве земляных работ. Под ударами струи мощного гидромонитора тают стены карьера, разрушаемые струей. Потоки воды увлекают размытую породу в приемный колодец землесоса. Землесос забирает и гонит смесь воды и породы по трубам к месту отвала или для укладки в сооружение. В течение суток одна и та же вода несколько раз побывает в забое, несколько раз пройдет через насос, гидромонитор, землесос и трубопроводы, каждый раз увлекая за собой разрыхленный грунт или полезное ископаемое. Благодаря возможности работы по замкнутому циклу гидромеханизация может применяться в районах, бедных водой. Для этого нужно лишь создать постоянные запасы воды, необходимые для замкнутого цикла и для пополнения потерь воды на испарение и на смачивание разрыхленного грунта или полезного ископаемого. При правильно организованных работах одна часть разрыхленного грунта уносится двумя-тремя частями воды.

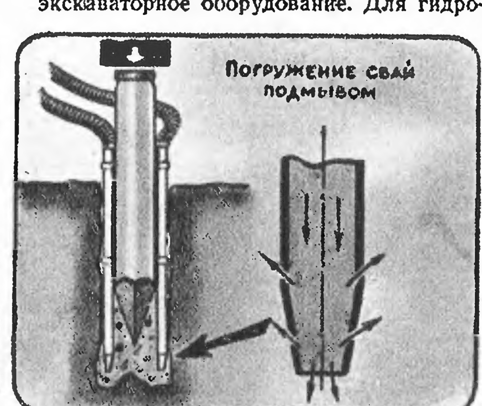
Оборудование для гидромеханизации просто по устройству, безотказно в действии, мало по весу, простое в управлении и обслуживании. Гидромонитор и землесос — серьезные конкуренты даже могучим механическим лопатам — экскаваторам. Действуя самостоятельно, землесосы выполняют работу по очистке водоемов, спрямлению рек, углублению фарватеров. При гидромеханизации экскаватор заменяется гидромонитором и насосом, а паровозы, вагоны и железнодорожные пути — землесосами и трубопроводами.

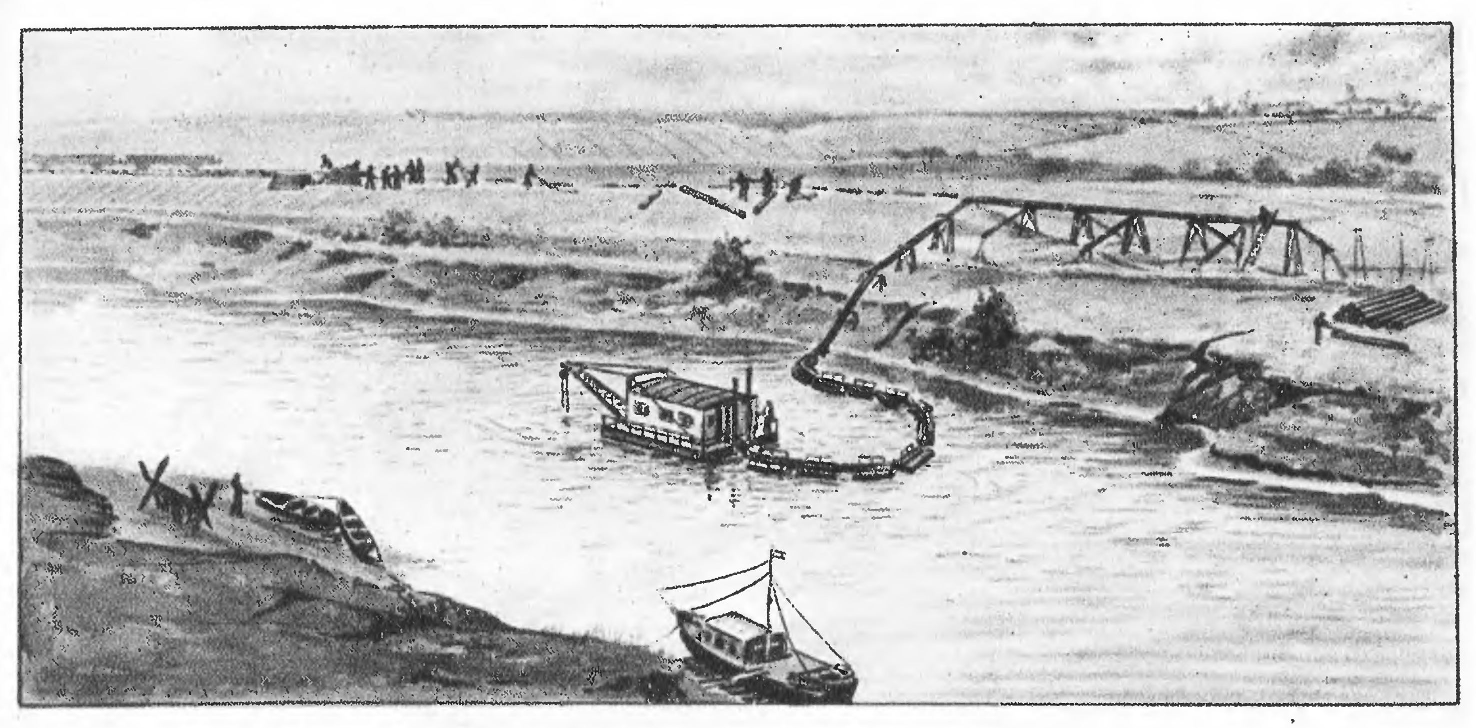
При сравнении веса оборудования гидромеханизации с весом оборудования, используемого на работах, проводимых экскаватором, при одной и той же производительности получаются очень интересные данные. Гидромонитор и насос с электромотором, весящие в общей сложности 10 т, заменяют экскаватор весом в 165 т! Одна землесосная установка, весящая 12 т, заменяет 3 паровоза и 18 вагонов-думпкаров, общий вес которых равен 750 т. Трубопровод длиной в 1,5 км и общим весом в 90 т заменяет 25 км путей. Таким образом, 112 т гидромеханизационного оборудования заменяют экскаваторное и железнодорожное оборудование, весящее в общей сложности 2 500 т. При гидротранспорте число обслуживающего персонала в 2—3 раза меньше, чем при железнодорожном транспорте. Производительность рабочего в этом случае в 2,5 раза выше, чем при работе с экскаваторами.

Ясно, что машиностроительной промышленности легче изготовить простые машины для гидромеханизации, чем экскаваторное оборудование. Для гидро-









Намыв железнодорожного полотна пловучим землесосом.

машин потребуется во много раз меньше металла. Гидромеханизацию выгодно применять при разработке таких грунтов и полезного ископаемого, рыхление которых не требует взрывных работ. Но в отдельных случаях сила воды может быть применена для смыва скальных пород, разрушенных взрывом, как это было сделано по предложению инж. А. А. Дадашева на разработке Дашкесанского железорудного месторождения.

Вода при добыче полезных ископаемых

В некоторых отраслях горного дела гидромеханизация производит подлинную революцию. Ярким примером этому могут служить интересные изменения, которые она внесла в открытый способ горных работ. Открытый способ разработки залежей без шахт, в карьерах, где возможно применение мощных, высокопроизводительных механизмов, весьма удобен. Однако он был подчас экономически невыгоден вследствие трудностей обнажения пласта полезных ископаемых. Гидромеханизация с ее высокой производительностью и низкой стоимостью работ сделала рентабельной разработку открытым способом таких глубоких залежей, которые раньше выгодно эксплоатировались лишь шахтным способом.

Советские инженеры заставили струю воды принять и непосредственное участие в самом процессе добычи полезных ископаемых.

В 1932 году Н. Д. Холин впервые ставит вопрос о возможности применения гидромеханизации в подземных условиях. Он же впервые в мировой практике осуществил гидромеханизацию по замкнутому циклу, при котором одна и та же вода совершает непрерывный круговорот.

Новаторы, поддержанные партией и правительством, смело пошли на применение гидромеханизации для подземной добычи каменного угля.

Инженер В. С. Мучник на одной из шахт треста «Кизелуголь» произвел опыты размыва каменноугольного пласта с помощью гидромонитора. Эти опыты опровергли серьезное, казалось бы, возражение против применения гидромонитора под землей, основанное на том, что в шахтах вода и без того доставляет немало хлопот.

Опасность затопления шахт была преодолена организацией работы по замкнутому циклу.

После успешных опытов в «Кизелугле» в 1939 году в тресте «Орджоникидзеуголь» была построена первая в мире специальная, полностью гидромеханизированная шахта. Вода отбивала уголь, транспортировала его и затем снова нагнеталась насосами в гидромонитор. Работа опытной шахты доказала, что гидромеханизация угледобычи вполне возможна круглый год, проста и высокопроизводительна. Производительность одного подземного рабочего достигала 34 т угля в смену.

Инженеры Е. М. Ильинский и З. О. Шохрин применили гидромеханизацию на подземной добыче марганцевой руды. Опыты дали прекрасные результаты.

Рудный пласт мощностью в 2,5 м залегал почти горизонтально на глубине 60—80 м от поверхности. Руда в забое размывалась гидромониторами и транспортировалась по трубопроводам к стволу шахты, где с помощью землесоса поднималась на поверхность. При этом был осуществлен полный кругооборот воды. При добыче марганца гидромониторы повысили выработку каждого рабочего почти на 300 процентов.

Широкое применение получила гидромеханизация и при добыче торфа. Еще в 1918 году советский инженер Классон предложил гидромеханизацию добычи торфа. Владимир Ильич Ленин высоко оценил этот новый способ и оказал Классону большую поддержку. Так впервые в мире создана была новая отрасль промышленности — гидроторф.

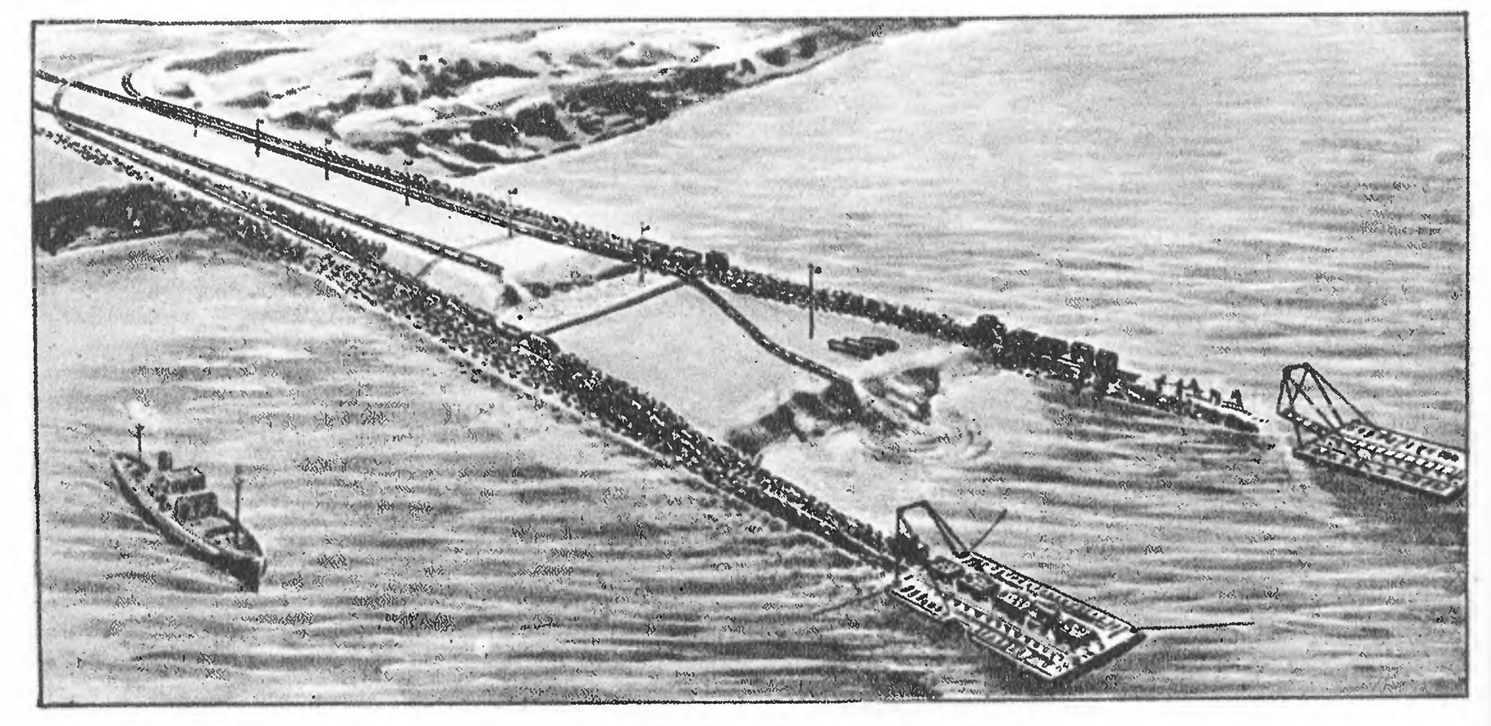
В промышленности, добывающей золото и другие редкие металлы, гидромеханизация нашла большое применение. Там это основной вид механизации работ. Струя воды используется не только для рыхления, размыва песков, содержащих редкие металлы, не только для транспортирования этих песков к месту обогащения, но и для самого обогащения редких металлов.

Гидромеханизация с успехом применяется при добыче различных строительных материалов: песка, гравия и др. Наша промышленность требует огромного количества этих материалов. Добыча их, как правило, требует сложного, дорогостоящего оборудования — экскаваторов, драглайнов. Гидромеханизация и здесь находит большое применение. Для добычи строительных материалов могут применяться как сухопутные гидроустановки, так и пловучие землесосные сна-









Строительство дамбы с помощью гидромеханизации.

ряды. Гравий или песок транспортируется с водой по трубам и поблизости от железнодорожных путей укладывается в штабеля, откуда их потом экскаваторы грузят в вагоны.

Вода — строитель

Вода может не только рыть, сносить, смывать, но и строить.

На строительстве канала имени Москвы под руководством проф. Холина землесосные установки гидромеханизации за короткий срок выполнили 10,5 млн. кубометров разнообразных работ по намыву плотин, подготовке площадок, добыче строительных материалов и проведению выемок.

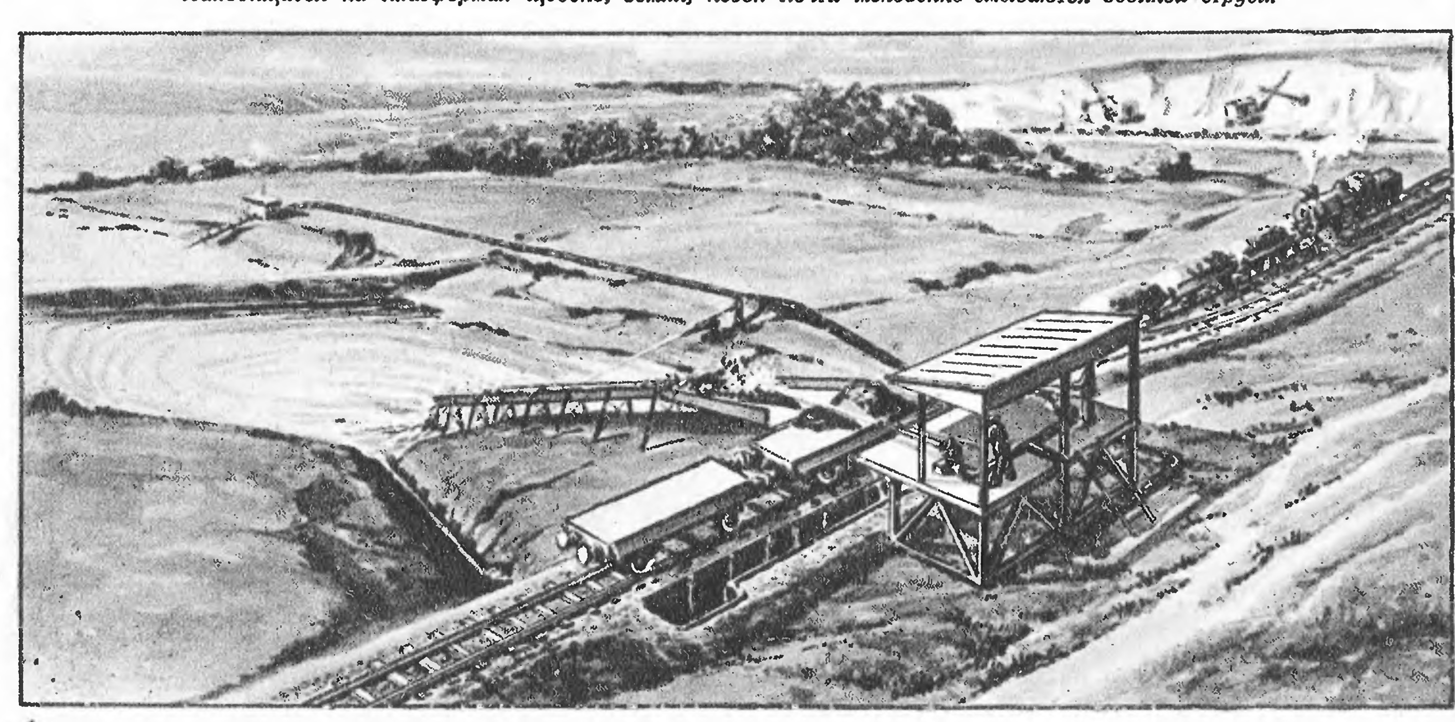
Под руководством инженера П. П. Дьякова гидромеханизаторы — строители железных дорог — освоили технологию намыва железнодорожных насыпей как на трассе, так и на подходах к мостам. Материал для насыпи часто берется со дна реки с помощью землесосов, установленных на понтонах. Вместе с водою по трубопроводам грунт перекачивается к месту укладки. Он вытекает через отверстия в трубах, проложенных вдоль будущего полотна железной дороги. Чтобы смесь воды и грунта не растекалась, непрерывно наращиваются борта насыпи из плотной породы. Жидкий грунт оказывается как бы в жолобе. Вода стекает, и остается сухая насыпь.

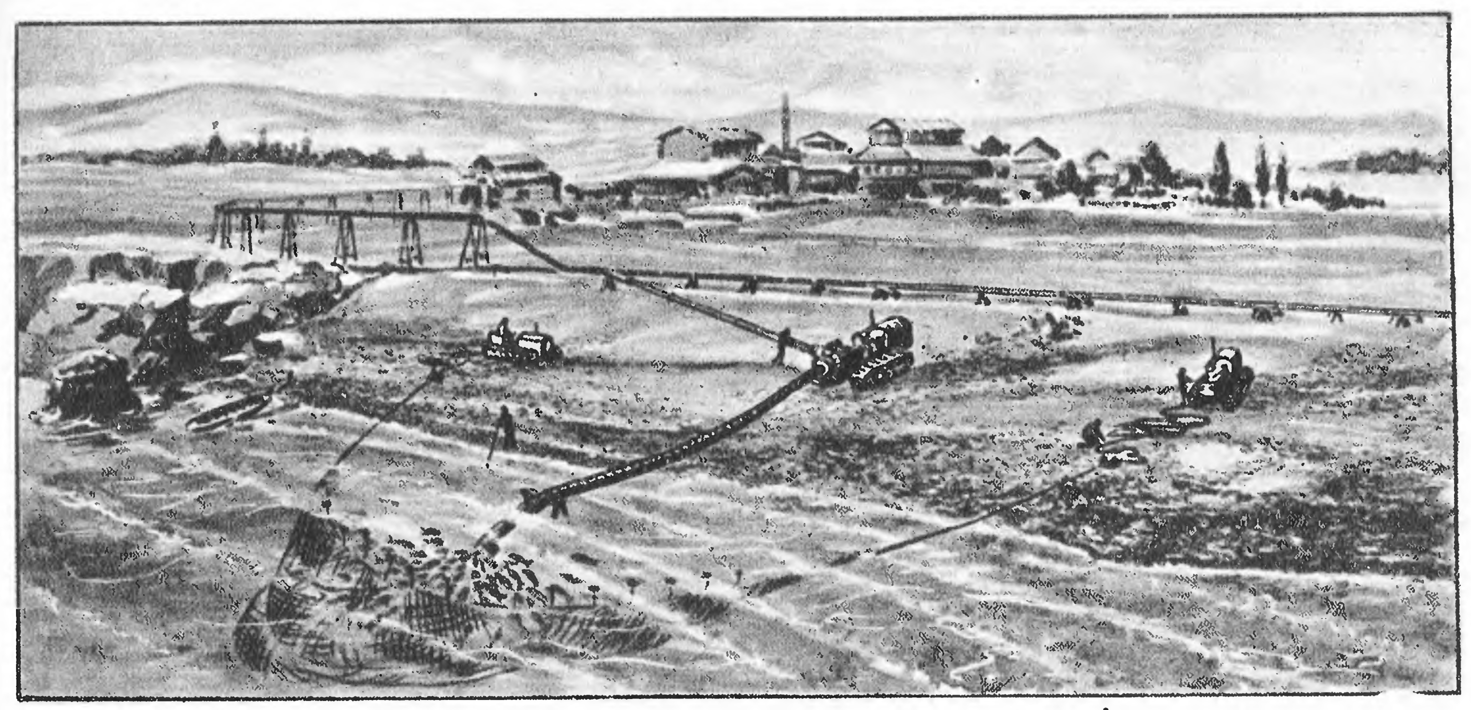
Для стока воды в теле полотна устраиваются водоспускные колодцы, из которых вода через дренажные спуски поступает к насосам. Несмотря на примитивность используемого оборудования и применение ручного труда для устройства бортов, производительность рабочего при намыве железнодорожного полотна достигает колоссальных размеров — до 40 кубометров грунта в смену.

Намыв полотна железной дороги может производиться также и из карьера, размываемого гидромонитором. Похожим способом строят грунтовые дороги, плотины и даже морские дамбы. Блестящим примером является опыт работы по намыву ядра дамбы в Каспийском море. Строительство шло так. На берегу Каспийского моря были заложены два карьера. В одном карьере добывались камни, которые при помощи вагонеток сбрасывались по бокам будущей дамбы. По мере того как возводились эти каменные гряды, промежуток между ними землесосы заполняли разрыхленным грунтом из другого карьера.

Пятилетним планом предусмотрена постройка огромного количества мелких колхозных электростанций. Строительство этих электростанций требует возведения большого количества плотин. В пустынных и засушливых районах нашей родины на многих миллионах гектаров будет осуществляться искусственное орошение. Для этой цели необходимо прорыть тысячи километров больших и малых каналов. Все эти работы можно выполнить при помощи гидромеханизации. Для строительства мелких плотин надо применять землесосные установки

Находящиеся на платформах щебень, земля, песок почти мгновенно смываются водяной струей.





Рыбонасос засасывает рыбу из сети и вместе с водой гонит ее по лоткам на консервный завод.

небольших размеров на тракторах. Для строительства больших каналов и очистки их применяются плавучие землесосные установки; изготовление их несложно.

При намыве плотин для крупных электростанций размываются, транспортируются и укладываются миллионы кубометров грунта. Поэтому на строительстве таких плотин применяются мощные землесосные установки, производительность которых достигает 7 тыс. кубометров грунта за смену. Для обслуживания таких установок требуется всего 10—15 человек. Благодаря гидромеханизации сроки строительства плотин сокращаются в несколько раз по сравнению с другими способами.

Новые применения гидромеханизации

Гидромеханизацию выгодно применять не только в «чистом виде», но и комплексно, в содружестве с другими способами механизации. Прекрасные результаты, например, дает спаренная работа экскаватора с гидроустановкой, которая помогает убирать и транспортировать грунт, взрыхленный экскаватором. Экскаватор подает грунт в бункер смесителя, куда подается и вода, а землесос, присоединенный к бункеру, гонит образующуюся смесь по трубопроводам. При таком методе работы производительность экскаватора значительно возрастет и отпадает необходимость в железнодорожном транспорте.

Мощные экскаваторы наиболее эффективно работают лишь в том случае, когда транспорт породы осуществляется гидравлическим путем. Производительность экскаватора при этом увеличивается в два-три раза.

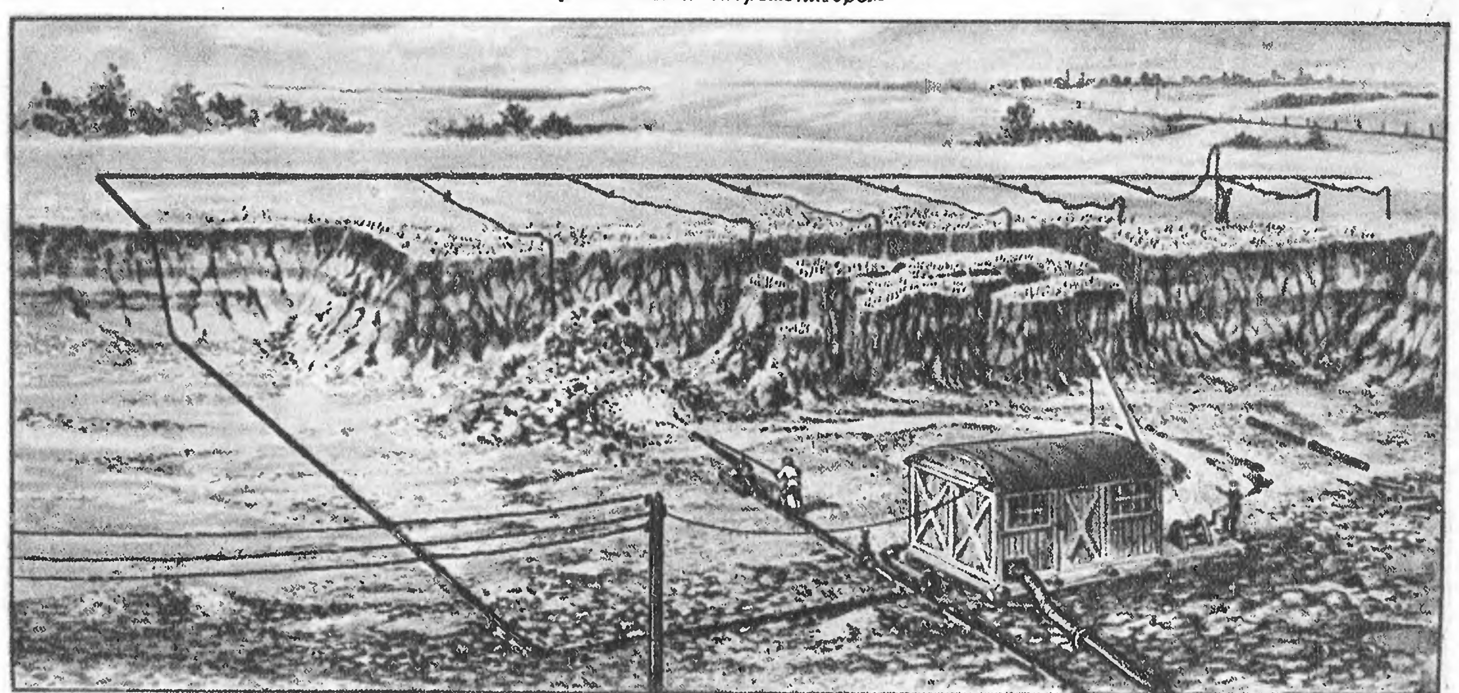
Вода и холод казались несовместимыми раньше, но советские инженеры и зимой стали проводить крупные работы по гидромеханизации. Работы в суровых условиях Северного Урала, зимние работы на канале имени Москвы, на Волгострое показали, что при условии непрерывности гидромеханизация дает зимой такую же высокую производительность, как и летом.

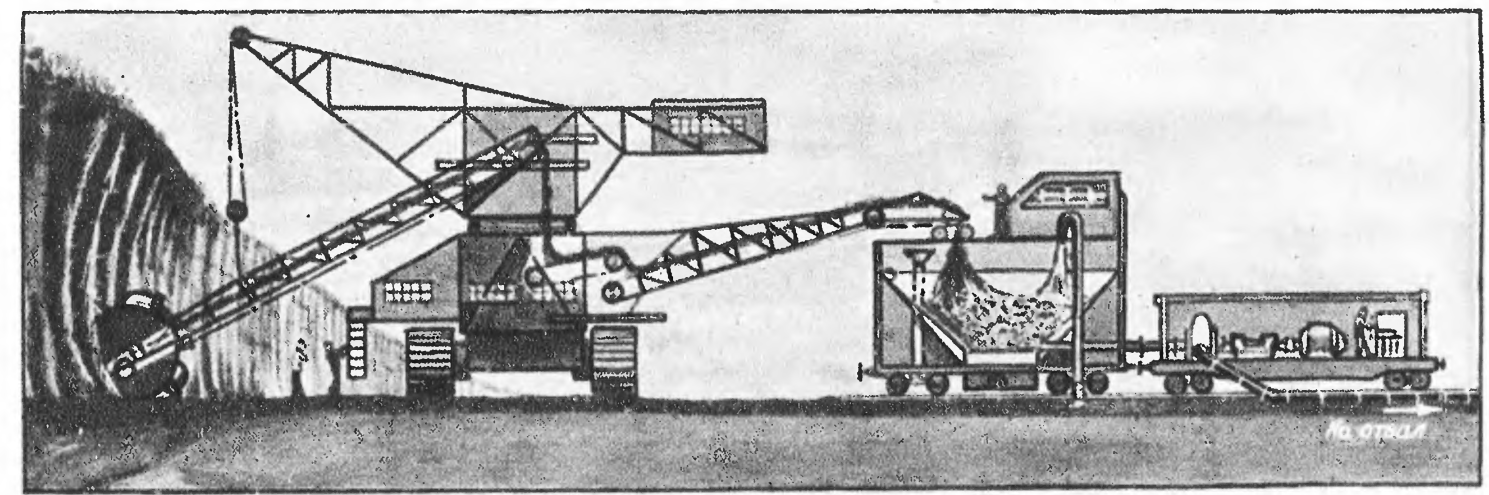
Инженер Чижиков успешно применил гидромеханизацию в ледокольном деле. Струя воды большого напора режет лед перед ледоколом, облегчая прохождение в мощных льдах.

В 1937 году по предложению Н. С. Хрущева впервые в мировой практике при помощи гидромеханизации были осуществлены работы по опусканию кессонов на строительстве мостов. Этим было положено начало новому виду работ, обеспечивающему высокую производительность труда, низкую стоимость работ, а главное — появилась возможность освободить человека от вредной работы в кессонных камерах.

Гидромониторы и землесосы остроумно применяются и при погрузочно-раз-

Вместо аммонала для обрушения грунта применяют действие воды низкого напора. Обрушенный грунт легко размывается гидромонитором





Спаренная работа экскаватора с гидроустановкой для транспорта грунта.

грузочных работах. Землесосы быстро нагружают железнодорожные платформы и открытые вагоны грунтом, песком, породой. На разгрузке работают гидромониторы, почти мгновенно смывающие водяной струей находящиеся на платформах щебень, землю, песок.

Одной из своих ветвей гидромеханизация проникла и в рыбное хозяйство.

В море два катера тянут рыболовную сеть. К мотне этой сети, с наружной стороны, присоединена гибкая труба, соединенная другим концом через специальный насос с шаландой. Такую сеть нет надобности вынимать для разгрузки рыбы. Рыбонасос по гибкой трубе непрерывно отсасывает вместе с водой пойманную рыбу из мотни и выгружает ее в шаланды.

Опорожнение сети может быть произведено и у берега. При расположенных неподалеку от берега рыбоконсервных заводах с помощью гидромеханизации производится и транспортировка рыбы на завод. Для этого используется рыбонасос, работающий от обычного трактора, и деревянные желоба или трубы, по которым рыба доставляется с потоком воды в цех завода.

Впервые гидромеханизация была применена в нашем рыбном хозяйстве в 1936 году советскими инженерами Чернигиным, Миллером и Терентьевым. Но недавно американский журнал «Фишинггазетт» попытался приписать это давно реализованное в СССР изобретение некоему Чеппелу и изобразить созданный советскими инженерами рыбонасос как последнее достижение американской техники 1947 года.

Успешно решаются в нашей стране и новые проблемы, выдвигаемые гидромеханизационной практикой.

Наши инженеры работают над улучшением конструкции гидрооборудования, борясь за уменьшение расхода энергии, потребляемой гидроустановками, создают принципиально новые виды оборудования, обладающие более высокими гидравлическими свойствами, разрабатывают новую технологию работ.

Не так давно инженер В. И. Карцев предложил простой и рациональный способ рыхления при помощи низконапорной струи воды. В грунт по краю карьера забиваются тонкие металлические трубки, в которые подается вода под давлением в две-три атмосферы. Постепенно, по мере насыщения грунта низконапорной водой, между трубками образуется и ширится трещина. Наконец огромный ломоть грунта опрокидывается и рушится в глубь карьера. Способ Карцева позволил отказаться от взрывных работ и увеличил производительность гидромониторной установки в два-три раза. Он находит все большее и большее применение в нашей промышленности.

Ни одно крупное строительство не обходится теперь без гидромеханизации земляных работ. Советскими гидромеханизаторами в 1947 году разрыхлено и перемещено более 20 миллионов кубометров различных грунтов и полезных ископаемых.

Партия и правительство придают большое значение всемерному развитию гидромеханизации. Задача инженеров, научных работников, техников и стахановцев заключается в том, чтобы придать гидромеханизации еще больший размах, использовать гидромеханизацию везде, где она может дать наибольший эффект, работать над улучшением оборудования и разработкой новых технических схем этого важного вида механизации — одной из решающих сил в борьбе за пятилетку в четыре года.

Намыв берега при восстановлении Днепрогэса.

НОВОЕ применение РАДИО

Инж. Ф. ЧЕСТНОВ

Рис. А. КАТКОВСКОГО

Когда изобретатель радио, великий русский физик Попов, показывал работу своего грозоотметчика — предка всех современных радиоприемников, трудно было предвидеть, какое блестящее будущее ожидает радио.

Тогда в эфире было свободно. В наше же время работают десятки тысяч радиостанций. В эфире стало так же тесно и оживленно, как на главных улицах столичного города.

Теперь радио служит не только для связи и радиовещания. Оно нашло самое разнообразное применение. Достижения радиотехники множатся с каждым днем. За последние годы достигло своего технического совершенства новое применение радио — радиолокация.

Явление отражения радиоволн, лежащее в основе радиолокации, было открыто самим изобретателем радио.

В 1897 году А. С. Попов со своим помощником Рыбкиным проводил опыты по увеличению дальности радиосвязи. Испытания велись в Кронштадтской гавани.

Чтобы менять расстояние между станциями, их установили на кораблях: отправительную — на учебном судне «Европа», а приемную — на крейсере «Африка».

Однажды в ясный июньский день Рыбкин сидел у приемного аппарата. Он пытливо вглядывался в знаки, которые аппарат отмечал на телеграфной ленте. Вдруг точки и тире стали появляться реже и реже и, наконец, пропали совсем.

Рыбкин посмотрел на море. Там, вдали, как раз между «Африкой», где находился Рыбкин, и кораблем «Европа» проплывал крейсер «Лейтенант Ильин». Это и вызвало загадочный перерыв в радиоприеме.

Как только «Лейтенант Ильин» заслонил своим корпусом судно «Европа», на пути радиоволн оказалась преграда, которая вызвала их отражение. В зоне крейсера «Африка» образовалась радиотень. Радиоволны туда попасть не могли, и приемник перестал работать. В ночных условиях подобный случай помог бы обнаружить корабль, скрытый во тьме.

Обнаружив явление отражения радиоволн, Попов с гениальной прозорливостью заключил, что это явление можно практически использовать. Предвидение Попова сбылось. Его открытие, сделанное в условиях практического применения радио, таившее в себе необозримые возможности, сорок лет спустя воплотилось в радиолокации.

Как работает радиолокатор

Радиолокация — это определение с помощью радиоволн точного положения в пространстве какого-либо объекта. Основана она на использовании радиоэха.

Радиолокатор представляет собой чрезвычайно сложный радиотехнический аппарат. В его состав входят следующие основные части: импульсный генератор, или синхронизатор[1], радиопередатчик, приемник, направленная антенна, антенный переключатель, индикатор, источник электропитания.

Работа радиолокатора подчинена строгому ритму, который задает синхронизатор.

Синхронизатор вырабатывает очень короткие электрические импульсы, быстро сменяющие друг друга. Это значит, что электрическое напряжение то появляется, то исчезает. Синхронизатор создает в секунду сотни импульсов. Это командные сигналы, которые управляют работой всей станции.

Когда такой импульс подействует на передатчик, тот мгновенно включается. Длительность импульса составляет всего миллионные доли секунды, но за это время передатчик успевает создать тысячи электрических колебаний, которые подаются в антенну и затем в виде короткой «порции» радиоволн излучаются в пространство.

Как только импульс синхронизатора прекратится, передатчик выключается и прерывает излучение — наступает пауза.

Паузы между импульсами в сотни раз длительнее самих импульсов. Поэтому время, в течение которого ведется излучение, составляет очень малую долю времени работы радиолокатора.

Радиолокатор, излучающий в секунду 1 000 радиоимпульсов, каждый из которых длится 0,000001 секунды, пошлет за сутки 86 400 000 импульсов! Но общая продолжительность их составит всего 86,4 секунды!

Когда радиоволны, посланные радиолокатором, встречают преграду, они рассеиваются, и часть их возвращается обратно. Это и есть радиоэхо.

Чтобы отличить эхо от посылаемого сигнала, передатчик должен выключаться, когда ведется радиоприем. Поэтому-то радиолокатор и работает толчками, с перерывами.

Определение направления

В радиолокации применяются антенны с направленным излучением. Они, точно некие радиопрожекторы, посылают радиоволны узким пучком, который можно направлять в разные стороны. Посылая энергию только в одном направлении, антенна этим самым увеличивает дальность действия радиолокатора, что очень важно. Но главное заключается в другом. Антенна, дающая направленный пучок, позволяет определить направление на обнаруженный объект. Радиоэхо, дошедшее до радиолокатора, докладывает только о том, что волны встретились с преградой, о том же, в каком направлении она находится, можно узнать по тому, куда направлен пучок радиоволн.

Направление пучка указывает направление на объект. Если же пучок повернуть, радиоволны не встретят объекта, и радиоэха не будет.

Антенна радиолокатора проявляет свойство направленности не только при излучении, но и тогда, когда ведется радиоприем. Она более всего чувствительна к волнам, идущим по тому направлению, которое совпадает с ее осью симметрии. Наиболее сильное радиоэхо всегда дает знать, что обнаруженный объект находится как раз там, куда направлена антенна.

Антенна радиолокатора концентрирует энергию принимаемых радиоволн. Она действует как зажигательное стекло, собирающее солнечные лучи в одну точку. Это усиливает радиоэхо и делает радиолокатор более чувствительным.

Как же устроены радиолокационные антенны?

Если применяются волны очень малой длины, то антенну часто делают наподобие прожектора.

Вспомним, как устроен обычный прожектор. Мощный источник света ставится в фокусе параболического зеркала. Лучи света падают на поверхность зеркала и, отражаясь от нее, собираются в узкий параллельный пучок. Этот пучок и есть луч прожектора.

В радиолокации поступают так же. В фокусе большого параболического отражателя помещается вибратор — маленький источник радиоволн, к которому подводятся электрические колебания от передатчика. Волны падают на отражатель. После отражения они собираются в пучок и создают радиолуч.

Чем больше размеры антенны по сравнению с длиной радиоволны, тем более узким получается этот луч. Поэтому в радиолокации применяют очень короткие волны, длиной до нескольких сантиметров. Это дает возможность пользоваться сравнительно небольшими антеннами.

Узкие пучки радиоволн не только позволяют точнее определить направление на цель. Они дают возможность отличить один объект от другого даже тогда, когда те разделены небольшим расстоянием.

Представьте себе, что невдалеке друг от друга летят самолеты. Если пучок радиоволн очень широкий, он охватит их сразу, и мы получим общий отраженный радиосигнал от всей группы самолетов. Если же пучок будет узким, мы сможем, перемещая его, получить радиоэхо в отдельности от каждого самолета и по этим сигналам пересчитать их.

Проще всего определяется направление на корабль или какой-нибудь наземный объект: нужно знать только угол в горизонтальной плоскости — азимут.

Чтобы попасть в цель, радиолуч должен перемещаться. Вместе с поворотом антенны радиолуч последовательно «просматривает» все точки горизонта. Как только радиоволны встретят отражающий объект, они немедленно дадут сигнал об этом в виде радиоэха. Тогда антенну можно остановить и на особом экране прочесть азимут, указывающий направление.

Сложнее определяется направление на самолет. Здесь, кроме азимута, требуется найти еще и угол возвышения. Для этого антенну приходится, кроме того, вращать вокруг горизонтальной оси, чтобы вести «просмотр» окружающего пространства по вертикали.

После того как найдены расстояние до самолета и угол возвышения, легко определить и высоту, на которой летит самолет.

---

[1] Синхронизм — одновременность, совпадение во времени.

Возвращение радиоэха

Так как радиолокатор ведет прием и передачу радиосигналов поочередно, антенну необходимо подключать то к передатчику, то к приемнику.

Импульсы радиолокатора возникают один за другим с невероятной быстротой. Так же быстро должна переключаться и антенна.

Какое же устройство может сделать несколько сотен и даже тысяч переключений в секунду?

Механический переключатель с такой задачей не справится. Для этого применяется электронный переключатель — искровой разрядник, заключенный в сосуд с разреженным газом.

Такой антенный переключатель работает удивительно четко и безотказно.

Как только на разрядник подействует электрический импульс передатчика, приемник в тот же миг электрически отключается от антенны.

Когда импульс заканчивается, разрядник вновь подключает приемник к антенне. Радиолокатор на миг «замолкает» и настороженно ждет возвращения радиоэха. В это время работает приемник, а передатчик ждет своей очереди, чтобы в следующее мгновение послать новый радиоимпульс в окружающее пространство.

Сигналы радиоэха из антенны поступают в приемник, который, хотя и невелик по размерам, представляет одну из самых сложных частей всей установки.

Отраженные волны приходят невероятно ослабленными. Но радиолокатор — удивительно чуткий аппарат: он их заметит. Его чувствительность необычайна. Она превосходит чувствительность человеческого глаза.

Приемник отзывается на сигналы поразительно малой мощности. Как указывает академик Б. А. Введенский, для этого достаточен радиосигнал такой же мощности, какую разовьет гирька в 3/4 грамма, опускающаяся со скоростью одного миллиметра в год!

Приемник во много раз усиливает приходящие сигналы и подвергает их сложнейшей электрической «обработке».

Затем они попадают на индикатор, в качестве которого служит электронно-лучевая трубка. Это электронные «часы» радиолокационной станции. С помощью их удается измерять необыкновенно короткие промежутки времени между моментом посылки импульса и моментом прихода радиоэха, а по ним изумительно точно определять расстояния до обнаруженного объекта.

Электронно-лучевая трубка — чрезвычайно совершенный электрический прибор. В истории становления этого замечательного прибора выдающееся место принадлежит трудам советского ученого академика Л. И. Мандельштама.

Основные части трубки заключены в запаянный стеклянный баллон воронкообразной формы. Воздух оттуда выкачан. Широкое дно баллона служит экраном. На нем-то и получается, как в волшебном зеркале, отражение того, что обнаружил радиолокатор.

В узком конце трубки находится металлическая нить, которая, как и в обычных радиолампах, накаливается электрическим током. Нить служит источником свободно летящих электронов, которые вылетают с ее поверхности и с огромной скоростью устремляются к широкой части трубки — экрану.

На летящие электроны воздействует устройство, собирающее их в тончайший пучок. Это устройство действует на электроны, как линза на лучи света, собирая их в одну точку на экране.

Электроны, летящие с чрезвычайно большой скоростью, бомбардируют экран. В том месте, куда падает невидимый пучок электронов, экран, покрытый изнутри слоем сернистого цинка, начинает светиться. На нем вспыхивает зеленоватое пятнышко. Для покрытия экранов применяют и другие вещества, дающие свечение и иного цвета.

Если электронный пучок перемещать, световой зайчик будет перемещаться вместе с ним.

Антенный переключатель
Радиопередатчик
Радиоприемник
Генератор импульсов /синхронизатор/
Индикатор
Источник питания

Схема работы радиолокатора.

Электроны представляют собой мельчайшие частицы материи с отрицательным зарядом. Они могут отзываться на необычайно короткие и быстро следующие друг за другом электрические импульсы.

На этом и основаны те чудесные свойства, какими обладает электронно-лучевая трубка.

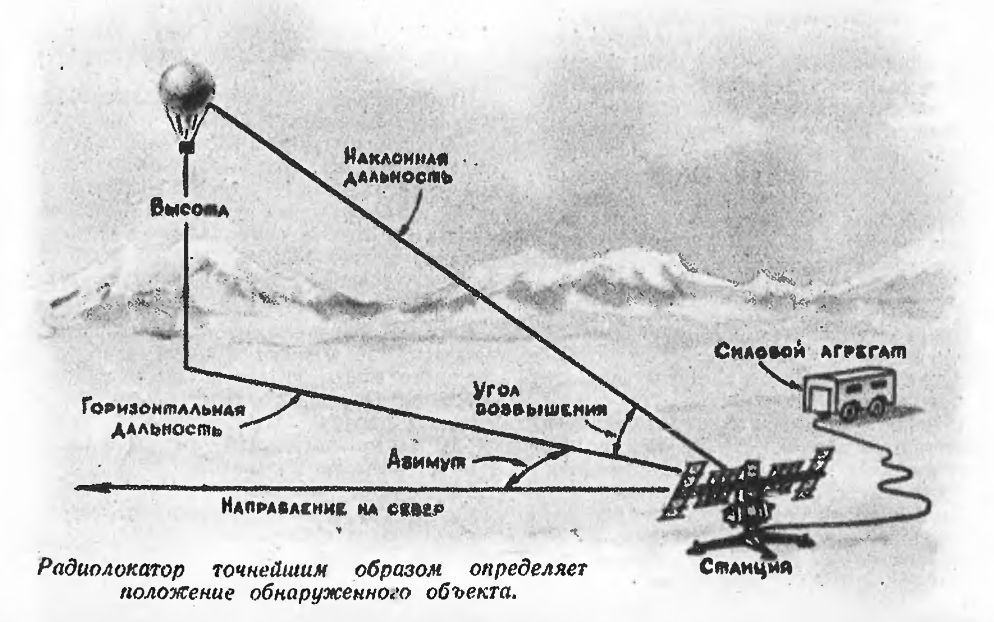
Следы радиосигналов на экране

Управляют электронным пучком в трубке две пары электрически заряженных пластин. На те пластины, которые заведуют движением электронного пучка по горизонтали, подается быстро меняющееся электрическое напряжение. Оно передвигает пучок электронов, и световой «зайчик» бегает туда и обратно по диаметру экрана.

Движется «зайчик» с постоянной скоростью. Точно известно, за какое время он пробегает весь путь слева направо. Если этот путь разбить на равные части, можно измерять время.

Движением электронного пучка по вертикали заведует другая пара пластин. К ней подводится напряжение радиосигнала, воспринятое и усиленное радиоприемником. Чем больше сила принятого сигнала, тем выше отклоняется «зайчик» на экране.

Работа электронно-лучевой трубки



Радиолокатор точнейшим образом определяет положение обнаруженного объекта.

строго согласована с работой других частей радиолокатора.

Когда радиолокатор начинает излучение радиоволн, синхронизатор дает электрический сигнал, включающий трубку, и на экране вспыхивает «зайчик».

В это время приемник отключен от антенны. Но мощный импульс близкого к нему радиопередатчика все же подействует на него.

Приемник пошлет на управляющие пластины трубки электрический сигнал, отклоняющий электронный пучок. Световой «зайчик» резко подскочит вверх. В начале экрана появится острый светящийся выступ: это «изображение» излучаемого импульса, сигнал о том, что порция радиоволн послана в пространство.

После такого прыжка вверх электронный пучок стремительно движется по диаметру экрана. Добежав до правого края, он мгновенно возвращается обратно. В этот момент радиолокатор посылает очередную порцию радиоволн. «Зайчик» снова подскакивает вверх в начале экрана и мчится дальше.

Это повторяется много раз в секунду: столько же, сколько радиоимпульсов посылает радиолокатор. Следы бегающего по экрану электронного пучка сливаются и образуют сплошную светлую линию.

Если в зоне действия радиолокатора никаких объектов нет, в начале светящейся линии будет только один острый выступ — «изображение» излучаемых радиоимпульсов. Но если волны встретят преграду, приемник воспримет радиоэхо.

Принятый сигнал мгновенно подействует на электронный пучок, который мчится по диаметру трубки. Пучок сделает резкий бросок вверх, и на экране появится второй светящийся выступ — «изображение» радиоэха.

Посланный радиосигнал вернулся обратно. Это весть о том, что обнаружен объект.

Посмотрим внимательнее на экран радиолокатора.

На нем два светящихся выступа: слева — большой, справа — поменьше.

Пока «зайчик» двигался от левого выступа к правому, посланный радиосигнал пробежал до цели и обратно. Пути у них разные, а время одно и то же.

Расстояние между выступами показывает запаздывание радиоэха. Измерив длину этого отрезка, получим время пробега радиоволн. А скорость их равна 300 000 километров в секунду. Зная и то и другое, можно определить, далеко ли цель.

Пусть радиосигнал затратил на путешествие туда и обратно одну пятитысячную долю секунды. Значит, пройденный путь — 60 километров. А расстояние до цели в два раза короче, то есть 30 километров.

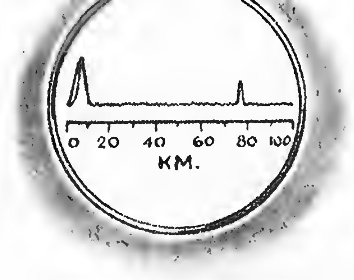
Под светящейся линией на экране наносят шкалу с делениями. По ней сразу же можно отсчитывать дальность.

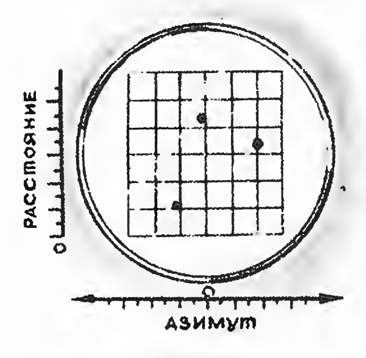
Если пучок радиоволн встретит несколько объектов, каждый из них пошлет свое радиоэхо, и на экране вспыхнет столько же световых выступов.

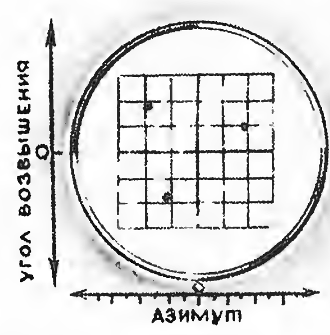
Достаточно одного взгляда на экран — и все ясно: сколько объектов обнаружил радиолокатор и какое расстояние до каждого объекта.

Когда движется объект, то вследствие изменения дальности движется и выступ на экране. Следя за экраном, легко узнать, куда и с какой скоростью движется объект.

С помощью радиолокаторов удается обнаружить объекты, скрытые ночной тьмой или туманом и удаленные на десятки и сотни километров, с точностью до десятка метров, а направление — с точностью до сотых долей градуса.









Типы электронно-лучевых индикаторов.

Некоторые радиолокационные станции имеют не один, а несколько индикаторов. Простейший из них — электронно-лучевая трубка для измерения расстояний. Но есть индикаторы с такими экранами, где можно видеть одновременно дальность и азимут, азимут и угол возвышения или высоту. А наиболее совершенные из них показывают обнаруженные объекты, как на плане.

Электронный луч рисует карту

Радиолокатор, создающий на своем экране изображение, напоминающее план обозреваемой местности, работает по-иному, чем обычный локатор, измеряющий дальность.

Его антенна, установленная на самолете, корабле или приподнятая с помощью высокой мачты над землей, во время работы станции беспрерывно вращается вокруг вертикальной оси, делая несколько десятков оборотов в минуту. С той же скоростью вращается и пучок радиоволн, обегая поверхность суши или моря вокруг станции.

Радиоволны рассеиваются предметами, которые встречаются на пути, и часть их энергии возвращается обратно к радиолокатору.

Рассеяние радиоволн от различных объектов происходит по-разному: от одних — сильнее, от других — слабее. Благодаря этому радиолокатор и может отличить их друг от друга. Все, что удается ему нащупать внизу вокруг станции, он, как чудесный художник-картограф, рисует на экране пучком электронов.

Свой путь электронный пучок начинает не с края экрана, а из центра.

Как только радиолокатор пошлет порцию радиоволн, пучок срывается и по радиусу мчится к краю трубки. За время короткой паузы между двумя импульсами он успевает добежать до края, а затем мгновенно возвращается обратно в центр.

В этот момент радиолокатор как раз посылает новую порцию радиоволн, и пучок электронов снова устремляется из центра к краю экрана. Теперь его тропинка уже не та: она чуть-чуть сдвинута в сторону. Это уже другой радиус.

Так, один за другим отмеряет электронный пучок радиусы на экране. Он не делает пропусков и кладет их плотно друг к другу. Направление любого радиуса на экране строго соответствует направлению антенны, а значит, и определенному участку местности, который облучается в этот момент пучком радиоволн. На какой бы угол ни повернулась антенна, на такой же угол смещается радиус. За каждый оборот антенны он обегает весь экран.

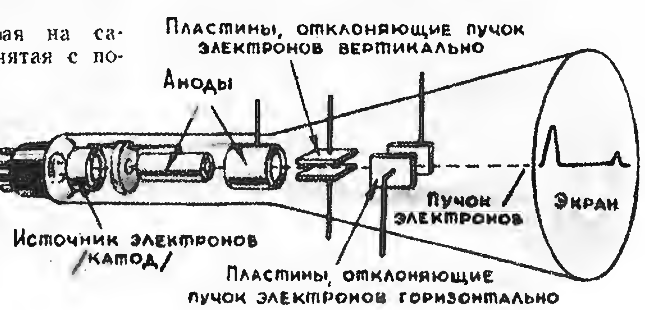
В то время как электронный пучок бежит по экрану, с земли возвращаются сигналы радиоэха, которые воздействуют на электроны. Под влиянием слабого радиосигнала пучок слабеет и след на экране меркнет. Под влиянием сильного сигнала пучок усиливается и след на экране становится ярче. Пятнышко, бегущее по радиусу экрана трубки, вспыхивает то сильнее, то слабее, а то и пропадает совсем.

Так как каждый радиус — это узкая полоска местности, перенесенная на экран, то, прочерчивая их один за другим, электронный пучок воспроизводит все, что «видит» радиолокатор. На экране возникает система светлых пятнышек, которые располагаются в строгом соответствии с обозреваемой местностью. Чем ближе предмет, давший отражение радиоволн, тем быстрее они вернутся обратно и, значит, тем ближе к центру ляжет его изображение.

За каждый оборот антенны электроны успевают нанести изображение всех окрестностей, окружающих радиолокатор. Световые точки еще не успевают погаснуть, как уже новое изображение вспыхивает на экране. Глаз видит на экране немигающую световую панораму, напоминающую рентгеновский снимок.

Она не похожа на то, что можно увидеть глазами вокруг станции. Но на ней видны очертания заливов и остро-

Электронно-лучевая трубка.



вов, озер и гор, рек и городов. Можно различить белые пятнышки кораблей, плывущих по морю, черные змейки рек, перечеркнутые светлыми линиями мостов, контуры населенных пунктов и даже отдельных больших зданий. Все это видно в любое время дня и ночи, при любой погоде, сквозь облака, туман или дымовую завесу.

Радиолокатор кругового обзора может служить для выполнения самых разнообразных заданий. Это одно из наиболее замечательных достижений радиолокации.

Великое завоевание техники

В минувшей войне радиолокация широко применялась как средство обороны и как оружие нападения. Она помогала отражать воздушные налеты, топить неприятельские корабли и подводные лодки, вести точную бомбардировку вражеских объектов.

С окончанием войны радиолокация не утратила своего значения. Сказочная дальнозоркость, какую обретает человек, пользуясь радиолокатором, неоценима. Особенно это имеет большое значение в навигации — для вождения самолетов и кораблей.

Корабль, имеющий радиолокатор, вовремя обнаружит скалы, рифы и айсберги, невидимые в темноте; в любую погоду он сможет пройти в узком проливе и отыскать вход в гавань.

Радиолокация дает возможность самолетам уверенно летать в любое время суток и делает безопасной посадку при отсутствии видимости. Ночь и туман не страшны для летчика и капитана, когда у них перед глазами экран радиолокатора.

Радиолокационные методы применяются в дальней навигации: по сигналам трех радиостанций, расположенных на суше, корабль или самолет может определить свое местоположение, находясь далеко от берега.

Радиолокация не только обеспечивает безопасность морских и воздушных сообщений — она с каждым днем находит новое и новое применение.

Метеорологи с помощью радиолокаторов изучают воздушные течения. А ветер — крылья погоды. Наблюдения за ветром помогают предсказать ее изменения.

По отраженным радиосигналам от дождевых капель удается за много десятков и даже за несколько сотен километров обнаружить дождь и определить, с какой скоростью он двигается к месту наблюдения.

Астрономам радиолокация помогает следить за метеорами и метеоритами, попадающими в земную атмосферу. Эти наблюдения обогащают не только астрономию. Они расширяют наши знания о самых верхних слоях атмосферы, которыми интересуются радисты, летчики и артиллеристы.

Радиолокация первой среди всех других видов техники вышла за пределы Земли, в мировое пространство. Еще в 1943 году советские ученые Мандельштам и Папалекси произвели подробные расчеты, показавшие полную возможность радиолокирования Луны. Прием радиоволн, отраженных от этого ближайшего к Земле небесного тела, позволил бы с большой точностью измерить расстояние до Луны. Вскоре расчеты наших ученых блестяще оправдались. Радиоэхо от Луны было получено два года тому назад. Связь с другими мирами отныне уже не фантазия, а совершившийся факт.

Осваивая диапазон ультракоротких волн, радиотехника завершила определенный цикл своего развития, «от грозоотметчика до радиолокатора». Она вновь вернулась к тем волнам, какими пользовался А. С. Попов в первых радиопередачах, но уже на новой, более совершенной основе. Это еще раз подтверждает закон диалектического развития техники. Новая техническая база позволила найти новое применение радио.

Детище великого русского физика Попова предстало теперь перед нами в блеске изумительных достижений радиолокации. Это наиболее молодая отрасль техники. Но ее успехи уже теперь можно отнести к самым выдающимся техническим завоеваниям нашего времени.

Достойные продолжатели творца радио, советские ученые внесли неоценимый вклад в развитие радиолокации. Академики Мандельштам, Папалекси, Введенский, Берг со своими многочисленными учениками и помощниками всегда ставили перед собой самые трудные вопросы радиотехники и успешно разрешали их. Это неуклонно двигало радиолокацию вперед и привело ее к достижениям, которыми по праву гордится советская наука



Конструкторская бригада НИИ Министерства путей сообщения и работники завода имени Лепсе сконструировали и построили замечательную универсальную погрузочную машину. Автопогрузчик «СА-1» может грузить, с подъемом на большую высоту, сыпучие и штучные грузы и транспортировать их после разгрузки автотранспорта или железнодорожного подвижного состава.

Новая самоходная грузоподъемная машина оборудована гидравлическим подъемным устройством (телескопической рамой) и гидравлическим управлением подъемом, опусканием и наклоном груза. Автопогрузчик оборудован вилками и краном.

Машина поднимает специальным вилочным приспособлением груз весом до 3 тонн, а крановым устройством — до 1,5 тонны на высоту 8 метров над уровнем земли. Машина имеет двигатель автомашины «ГАЗ-АА» в 40 лошадиных сил, с помощью которого работает гидравлический насос и осуществляется передвижение автопогрузчика со скоростью до 30 километров в час.

Крановое оборудование может быть заменено ковшом емкостью в 1,5 кубометра.

С помощью ковша машина может грузить песок, уголь и другие сыпучие грузы.

Ведущей осью автопогрузчика является передняя. Изменение направления и поворот осуществляются задней парой колес, поставленных близко одно к другому. Это дает возможность произвести полный поворот машины по радиусу всего в 2,1 метра.

Несмотря на небольшие размеры, автопогрузчик, благодаря наличию противовеса, очень устойчив.

Подъем груза при работе кранового оборудования осуществляется с помощью подвижной части телескопической рамы. К раме прикреплен конец штока рабочего цилиндра, в который насос нагнетает масло. Одновременно с подъемом подвижной части телескопической рамы тяговые цепи поднимают скользящую каретку, к которой прикреплены две вилки, поддерживающие груз.

Своими вилками автопогрузчик легко поднимает с пола лежащий на подкладках груз — доски, ящики, тюки или отдельные детали. Вилки могут раздвигаться на различную ширину и подниматься независимо одна от другой.

Телескопическая рама автопогрузчика может наклоняться вперед, что облегчает прием груза на вилки, либо отклоняться в обратную сторону — на себя, что очень важно при передвижении машины с грузом, так как не дает возможности поднятому на высоту и транспортируемому грузу (ящику, доскам и т. д.) соскочить с вилок при толчках на неровностях почвы или внезапной остановке машины. Эта замечательная машина может работать и как штабелер, то есть собирать груз на площадке и укладывать его в штабели высотой до 8 метров. Автопогрузчики «СА-1» найдут широкое применение на строительных площадках, при погрузке и разгрузке железнодорожных платформ и автотранспорта, при загрузке больших транспортных самолетов на аэродромах, при работе в портах и т. д.

Новые автопогрузчики, которые в 1948 году будут выпускаться серийно, значительно облегчат производство трудоемких процессов: погрузочно-разгрузочных работ на строительстве, транспорте и в промышленности.

Инж. В. Сермягин



Инж. М. ИЛЬИН

Рис. Л. СМЕХОВА

ГЛАВА ВТОРАЯ[1]

Межатомный корабль Резерфорда — альфа-частица — пролетел сквозь атомный мир и достиг ядра.

Теперь нужно было ворваться в ядро, чтобы узнать, как оно построено.

Резерфорд воспользовался для этого той же альфа-частицей. Ведь она летит со скоростью, в тысячи раз большей, чем скорость пушечного снаряда. Можно было надеяться, что при прямом попадании альфа-частица ворвется в ядро.

Когда-то Жюль Верн в своем романе «Из пушки на Луну» воспользовался для исследования Луны кораблем-снарядом.

Таким кораблем-снарядом была для Резерфорда альфа-частица.

Резерфорд стал обстреливать альфа-частицами атомы азота. И оказалось, что иногда удар попадает в цель. Влетев в ядро азота, альфа-частица выбивает из него осколок, который дает вспышки на экране из сернистого цинка. Впоследствии удалось заснять это «столкновение миров» на стереоскопическом снимке.

На черном фоне отчетливо выделялись прямые светлые линии. Каждая линия была следом пронесшейся альфа-частицы, цепочкой водяных капель.

Линии шли, как лучи, из того места, где находился кусочек радия.

Но одна из линий на конце раздваивалась. Ученым, которые шли по следам альфа-частицы, было ясно, что это значит. Здесь, в этом месте, альфа-частица ударилась об ядро и исчезла в нем. А ядро разбилось на два осколка, которые разлетелись в противоположные стороны.

Когда осколки исследовали, выяснилось, что ядро азота, поглотив альфа-частицу, превратилось в ядро водорода и в ядро такого кислорода, у которого атомный вес был равен не 16, как обычно, а 17.

Так впервые людям удалось превратить одни элементы в другие.

Сколько веков трудились алхимики, тщетно стараясь найти философский камень, обращающий в золото свинец и медь! Для этого алхимикам нехватало не только знаний. У них не было в руках такого орудия и такой энергии, которой можно было разбить атом.

Ядро атома оставалось неизменным в жару алхимических печей. Его не могла бы разрушить и теперешняя электрическая печь, в которой жар достигает нескольких тысяч градусов.

Тут нужна была температура в миллионы градусов — такая, как в недрах звезд.

И все же алхимикам нашего времени удалось научиться превращать элементы. Им не пришлось путешествовать на звезды, для того чтобы заниматься там своими опытами. Энергию для разрушения атомов они нашли у себя на земле — в самих атомах.

Сначала снарядами служили только альфа-частицы, выбрасываемые радием. Но это была плохая стрельба. Снаряды летели куда попало, как у слепого артиллериста. К тому же «огонь» получался слишком редким. Для «ураганного огня» у физиков нехватало снарядов, нехватало радия. Ведь они располагали не килограммами, а всего только миллиграммами радиевых солей.

Ученые принялись думать о том, как бы обойтись без радия и как сделать стрельбу более меткой.

Снарядов можно было добыть сколько угодно. Каждое ядро атома гелия или ядро атома водорода могло служить снарядом. Но надо было заставить это ядро лететь с очень большой скоростью и туда, куда надо. А для этого нужно было построить «пушку» для стрельбы атомными ядрами.

Таких «пушек» придумали несколько.

Пользуясь одной из них, ученым удалось одержать новую победу на «атомном фронте», разбить ядром водорода ядро лития. Ядро лития разбилось при этом на два осколка — на два ядра гелия.

Победы стали следовать одна за другой. Неприступные ядра атомов сдавались и обращались в обломки, когда на них обрушивали «огневой шквал» — поток ядерных снарядов.

Тут стоит рассказать о том, как устроена самая удачная из ядерных пушек — циклотрон.

Чтобы выстрелить из «атомной пушки», надо разогнать ядро, заставить его лететь с огромной скоростью и в том направлении, в котором нужно.

Легко править автомобилем: нажал на педаль — машина пошла быстрее, повернул руль — машина свернула вправо или влево.

Но как сделать управляемым «межатомный корабль-снаряд», ядро атома?

Тут есть только один способ: воспользоваться тем, что у ядра есть электрический заряд. Оно заряжено положительно. Значит, стремительный поток ядер будет отклоняться магнитом.

А если так, то им можно управлять при помощи магнита.

На этом и основана работа циклотрона. Пользуясь сильным электромагнитом, путь ядра искривляют, принуждая ядро итти не прямо, а по кругу, как лошадь по арене цирка. Да еще подхлестывают его, чтобы оно бежало все быстрее и быстрее. Кнутом тут служат электрические силы.

Но это надо растолковать подробнее.

Я не сказал, что «арена цирка» — та круглая плоская коробка, в которой движется ядро, — разрезана пополам. Левая половина заряжена отрицательно, правая — положительно. Если ядро находится в проходе, в разрезе между половинами «арены», оно притягивается к отрицательной половине и в нее влетает.

Магнит искривляет его путь, заставляет итти по кругу. Когда ядро, описав пол-окружности, вылетает из левой половины и оказывается опять в проходе, автоматически меняют заряды половин: левая половина заряжается положительно, правая — отрицательно.

Электрический «кнут» — притяжение — подстегивает ядро, и оно влетает в правую половину. Оно летит уже с большей скоростью и описывает путь большего радиуса.

Это повторяется много раз. И при каждом «туре» ядро все быстрее и быстрее летит по спирали. Когда скорость ядер делается такой большой, что она не так уж сильно отличается от скорости света, их выпускают из окошка камеры.

Путь ядер в воздухе можно видеть: из камеры выходит светящийся пучок длиной в метр или в полтора. Вы видите его так же ясно, как видели бы огонь из ствола орудия.

Пользуясь циклотроном и другими приборами, ученые обстреливали одно вещество за другим. По словам проф. Э. В. Шпольского, они поступали так же, как ребенок, желающий узнать устройство интересной игрушки: «ребенок ломает игрушку, а физик разрушает ядро».

Снарядами для разрушения ядер служили: альфа-частицы (ядра атомов гелия), протоны (ядра атомов водорода) и дейтоны (ядра атомов тяжелого водорода, который вдвое тяжелее обыкновенного).

А мишенями были атомы бора, магния, алюминия, бериллия и многих других элементов.

Обстрел дал самые удивительные результаты. Магний удалось превратить в кремний. Но это был не обыкновенный кремний, а радиокремний. Его назвали так потому, что он, подобно радию, сам распадался, а дальше обращался в алюминий. Бор превращался в радиоазот. А радиоазот, распадаясь, давал углерод.

[1] Начало см. в № 4.

Это была настоящая алхимия, хотя тут и получались ничтожные количества веществ.

А золото? Удалось ли искусственно получить золото? Нет, тут искали не золото, а нечто гораздо более драгоценное.

В атомном ядре люди искали разгадку тайн природы. Там, как в маленьком ларчике, таился клад несметной цены — атомная энергия.

Но до овладения атомной энергией было еще далеко.

Атомная пушка брала больше энергии, чем давала. Она плохо стреляла: из многих тысяч снарядов в ядро атома попадал только один.

Отчего пушка так редко попадала в цель? Тут дело было не в пушке, а в мишени. Мишень была такая, что в нее трудно было попасть.

Ведь тут и снаряд и мишень — это ядра атомов. А ядра заряжены положительно и, значит, отталкивают друг друга. К тому же атомные ядра в веществе рассеяны очень редко. Если бы ядро было величиной с Солнце, то от ядра до ядра было бы не ближе, чем от Солнца до самой далекой из планет. Чтобы попасть в ядро, надо было бы прицелиться. А атомная пушка стреляет без прицела.

Но, может быть, надо было бы увеличить число мишеней, число ядер на пути у снарядов?

Может быть, попав в толстый слой вещества, в огромную толпу атомов, снаряд нет-нет, да и попадет в какое-нибудь ядро?

Но и это не спасает дела. Когда летящее ядро попадает в толпу атомов, оно быстро растрачивает свою энергию и застревает, не пролетев и миллиметра в слое металла. У атомов вещества ядро отнимает столько электронов, сколько в состоянии отнять, и образует в толще новую «солнечную систему», новый атом среди миллиардов других. А в итоге оказывается, что из десяти миллионов протонов, обстреливающих литий, только один попадает в цель и разрушает ядро.

Вот с какими трудностями встретились ученые, когда они стали посылать в атомный мир свои корабли-снаряды.

Что ж тут было делать?

Пушку еще можно было изменить, чтобы увеличить скорость снарядов. Но никакими способами нельзя было изменить мишень, сделать так, чтобы ядра перестали отталкивать ядра. Это было бы против закона природы.

Казалось, выхода не было. И все-таки выход нашелся. В самом атоме удалось отыскать такой снаряд, у которого не было электрического заряда.

Этот нейтральный снаряд (его назвали «нейтрон») не отталкивался от атомных ядер. Его нашли в атомах бериллия, или, вернее, выбили из ядер бериллия атомной бомбардировкой.

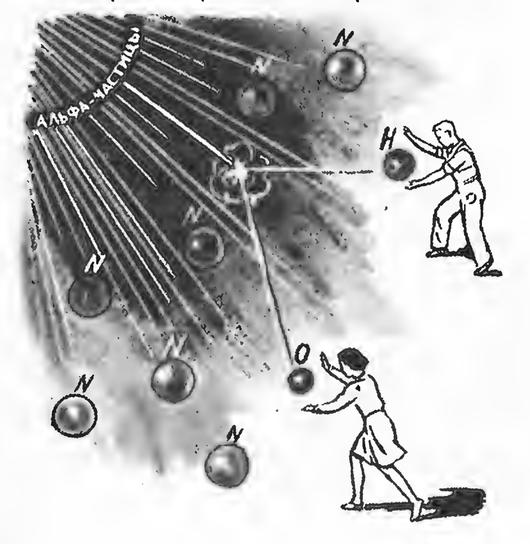
Немного окиси бериллия поместили в стеклянную трубку и ввели туда газ радон, который выбрасывает альфа-частицы. Нейтроны проходили сквозь стены трубки. Их ведь ничто по пути не притягивало, не удерживало в стекле. И как только нейтроны выходили из трубки, их ловили для того, чтобы исследовать массу нейтрона. Оказалось, что он весит столько же, сколько протон — ядро атома водорода.

В руках ученых был теперь такой снаряд, которым можно было бить без промаха.

Достаточно было послать его в атомный мир, чтобы он рано или поздно столкнулся с каким-нибудь ядром.

С такой волшебной пулей нетрудно быть снайпером.

Бомбардируя альфа-частицами азот, ученым удалось разбить его ядра на ядра водорода и кислорода.





Ядра атомов построены из протонов и нейтронов. Ядра одного и того же химического элемента могут содержать в себе разное количество нейтронов, то есть могут отличаться по своему весу. Элементы с разным атомным весом, но одинаковым зарядом ядра, то есть с одинаковым числом протонов, называются изотопами.

Внутри ядра

Исследуя мир атома, ученые все лучше начинали представлять себе этот мир.

Вот солнце — ядро. Вот его спутники — электроны.

Как заправская планета, электрон вращается вокруг оси. Но его «сутки» так малы, что мы не могли бы даже представить себе такой ничтожно-малый промежуток времени. Так же как планета, электрон вращается вокруг своего солнца, но его год — это неуловимое для нас мгновенье.

Год электрона в тысячу миллиардов раз меньше секунды.

Мы сравнивали ядро с Солнцем, а электрон с планетой. Но это совсем не значит, что электрон подобен планете. При такой огромной разнице в величине электрон и планета во всем должны вести себя по-разному. Между ними разница не только в величине. Как говорят философы, здесь «количество переходит в качество». Другая величина — другое и поведение.

Ведь электрон в миллиард миллиардов раз меньше самой маленькой планетки.

Если мы пошли бы от планеты к электрону, мы увидели бы, что тут количество переходит в качество не один раз. Много крутых ступеней отделяет мир планет от мира атомов. У планеты другое поведение, чем у молекул, из которых она состоит. А молекула ведет себя иначе, чем атом.

Тут с размерами мира должны резко меняться и все его законы. Взять хотя бы такую вещь, как орбита. У планеты всегда одна и та же орбита. Планета только слегка отклоняется от своей орбиты под воздействием других планет, которые ее притягивают.

А электрон ведет себя гораздо менее спокойно и устойчиво. Каждый раз, когда мы нагреваем кусок железа на несколько сот градусов, электроны в его атомах перескакивают с орбиты на орбиту. Мы замечаем это, когда кусок раскаленного железа начинает светиться.

Мир атомного ядра совсем не похож на наш, привычный нам мир больших вещей.

В этот новый ядерный мир надо было бы итти с новым зрением. Такое новое зрение может дать человеку только наука. Вооруженный наукой, вооруженный теорией и опытом, человек начинает видеть то, чего никогда не могли бы увидеть его глаза.

И вот мысль человека натолкнулась на новую преграду: перед ней было ядро атома.

Что там внутри в ядре?

Тут опять нужны были теория и опыт, тут опять надо было вычислять, чтобы видеть.

Ученые принялись вычислять. И если вы хотите вместе с ними увидеть, что делается внутри ядра, вам тоже придется заняться вычислениями. Ученые решили прежде всего сосчитать «кирпичи», из которых построено ядро атома.

В ядре водорода один протон. Вокруг протона обращается один электрон. У протона — положительный заряд, у электрона отрицательный. Они друг друга уравновешивают.

Следующий в таблице Менделеева элемент — гелий.

В атоме гелия не один, а два электрона. Значит, для равновесия у него должно было быть в ядре два протона.

Но тут получается какая-то несуразица с атомным весом.

Попробовали подсчитать, какой же должен быть вес у атома гелия.

Вес протона приняли за единицу. Весом электрона решили пренебречь: электрон чуть ли не в две тысячи раз легче протона.

Решая эту нехитрую задачу, ученые получили такой ответ: если вес атома водорода равен одному, потому что у него в ядре один протон, то вес атома гелия равен двум, потому что у него два протона: один да один будет два.

Но это было неверно. На самом деле атом гелия в четыре раза тяжелее атома водорода. Задача решена, как говорят школьники, «не по ответу».

В чем же ошибка?

Найти ошибку удалось только тогда, когда ученые узнали, что в ядре атома, кроме протонов, есть еще нейтроны.

В ядре атома гелия, кроме двух протонов, есть два нейтрона. А так как вес нейтрона тоже равен единице, то атомный вес гелия и должен быть равен четырем: два да два — четыре.

У углерода в ядре шесть протонов и шесть нейтронов. Оттого атомный вес его равен двенадцати.

У последнего элемента менделеевской таблицы, у урана, — 92 протона и 146 нейтронов. Атомный вес — 238.

Так выяснилось, что число «кирпичей» в атомной постройке можно рассчитать, как архитектор рассчитывает, сколько кирпичей идет на постройку дома.

Но тут в решении обнаружилась новая странность.

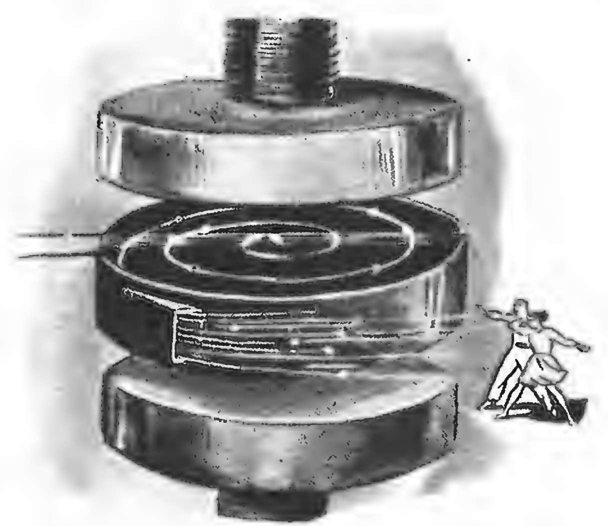
Простая с виду задача оказалась совсем не такой простой.

Если все ядра атомов построены из одних и тех же «кирпичей» — протонов и нейтронов, то атомный вес должен быть всегда целым числом.

Но против этого протестовали химики. Ведь они-то хорошо знали из своих опытов, что у очень многих элементов атомный вес — не целое число, а целое число с дробью.

Вот, например, хлор. Его атомный вес 35,5. Что же это за половина? Ведь не может быть, чтобы в ядре была половина протона или половина нейтрона.

Но тут вспомнили об открытии, которое было сделано еще раньше: о том, что в мире атомов существуют изотопы, «одноместные» элементы.



Совокупным действием магнитного и электрического полей альфа-частицы — протоны и дейтоны — разгоняются в циклотроне до огромных скоростей.

Есть не один хлор, а два хлора, с разными атомными весами. У одного хлора атомный вес 35, у него в ядре 17 протонов и 18 нейтронов. У другого хлора атомный вес 37, у него в ядре 17 протонов и 20 нейтронов. Смесь обоих хлоров и есть тот всем известный хлор, у которого атомный вес 35,5.

Так решена была задача о «кирпичах», из которых построено ядро атома. Честь ее решения принадлежит советскому ученому Д. Д. Иваненко.

Вычисление помогло людям заглянуть в глубь ядра. И их поразило то, что они там обнаружили.

Ядро занимает так мало места в пространстве, а помещается в нем очень много вещества. Там такая теснота, такая плотность вещества, которую даже трудно себе представить.

Возьмите самую высокую в мире гору Эверест и сожмите ее так, чтобы ее можно было сунуть в карман. Вот тогда-то вы получите такую же плотность вещества, как в ядре атома.

Что же связывает «кирпичи» в ядерной постройке? Почему протоны и нейтроны сидят в ядре вместе, да еще в такой тесноте, и не разлетаются в стороны?

Протоны должны были бы отталкиваться друг от друга, потому что они одинаково заряжены.

Так должно было бы быть по законам привычного для нас большого мира.

Но можно ли мерить ядро атома на наш привычный аршин? Ядро так мало, что его поперечник в сто миллиардов раз меньше миллиметра. На таких неимоверно маленьких расстояниях могут действовать силы, которых мы до сих пор не знали.

Тут опять другая величина, другие и законы.

Чтобы понять, почему ядро не разлетается на куски, ученые и решили, что там должны действовать особенные, еще не известные нам силы притяжения. Эти силы связывают вместе, стягивают в один сжатый комок частицы, из которых построено ядро. Ядерные силы действуют только на очень маленькое расстояние: каждая частица притягивает соседние частицы. Но зато эти силы в миллионы раз больше тех сил, которые держат вместе молекулы в капле воды или ртути.

Ученые попробовали представить себе, что происходит, когда в ядро какого-нибудь атома врываются нейтроны.

Они даже изобразили это в виде киноленты.

Вот на первом кадре — ядро атома. В ядро вставлен градусник, что, конечно, можно было сделать только на рисунке, но не на самом деле.

Градусник показывает 0°.

В ядро стреляют нейтроном. И сразу же столбик термометра поднимается на миллиарды градусов. Ни один существующий термометр не мог бы показать такого повышения температуры. Но ведь на кадре изображен не существующий, а воображаемый градусник.

Ядро приходит в сильнейшее волнение. В нем начинается бурное тепловое движение частиц. Ядро уже не похоже на шар, его форма быстро меняется, словно судороги проходят по его поверхности.

Никакое землетрясение не могло бы сравниться с таким «ядротрясением».

Через ничтожную долю секунды какая-нибудь частица у поверхности, получившая от своих соседок особенно мощные удары, вылетает вон из ядра. На это «испарение» частицы тратится энергия.

Температура на градуснике падает, но все еще остается очень высокой. Ядро не успокаивается, хотя оно колеблется уже не так сильно.

На последнем кадре ядро отдает избыток энергии в виде «гамма-лучей» — невидимого ядерного света.

Температура опять равна нулю.

Ядро успокоилось. Но это уже не прежнее ядро, а другое.

Так бывает, если ядро не слишком большое. А большое ядро не так прочно. В нем больше протонов и, значит, сильнее силы отталкивания.

Тут опять можно для сравнения вернуться на минуту из мира атомов в наш привычный мир.

Две капельки ртути сливаются, если их толкнуть одну к другой. Силы притяжения держат вместе молекулы ртути.

Но если каплю зарядить электричеством, то, кроме сил притяжения, появятся и силы отталкивания, и, когда эти силы сделаются очень большими, капля начнет вытягиваться, посредине ее появится шейка. Большая капля разорвется на две маленькие.

Так дело происходит и с большим атомным ядром, в котором много протонов.

В ядре урана целых 92 протона. Тут силы отталкивания так велики, что ядра урана могут сами собой делиться надвое.

Это случается очень редко. Но если в ядро ворвется снаружи какой-нибудь атомный снаряд, например нейтрон, ядру будет труднее сохраниться нетронутым, целым.

Ученым удалось заснять катастрофу в атомном мире: столкновение нейтрона с ядром.

Если при такой катастрофе из ядра вылетает альфа-частица, на снимке хорошо виден путь осколков ядра: в одну сторону летит остаток разбитого ядра, в другую сторону — выбитая из него альфа-частица.

Вы спросите: почему же это альфа-частица вылетает из ядра целиком, а не в виде отдельных протонов и нейтронов? Ведь, казалось бы, могло быть и так, чтобы два протона и два нейтрона вылетели порознь, как пули из разорвавшейся шрапнели. А они почему-то выскакивают дружной четверкой — ядром атома гелия.

Очевидно, здесь дело в тех силах, которые заставляют частицы в ядре держаться друг за друга. Два протона и два нейтрона держатся одной «компанией», одним кружком, а для лишней частицы уже «нехватает рук», ей не за что «взяться».

Иногда после «катастрофы» остаток ядра продолжает уже сам собой распадаться дальше: получается искусственный радиоактивный элемент, какой-нибудь радиоазот, радиофосфор, радиокремний...

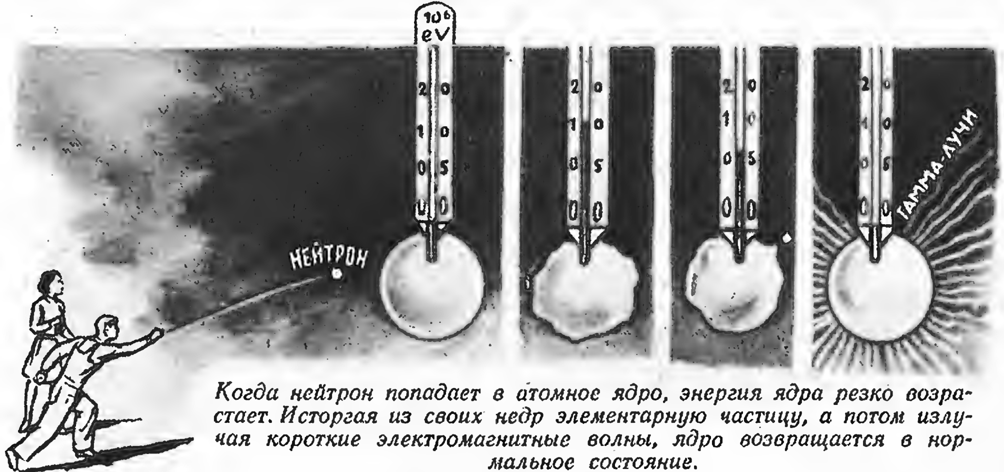
Так ученым удалось проникнуть в ядро и узнать, как оно устроено. В их руках уже было и надежное орудие для расщепления атомов — нейтрон.

Но до овладения атомной энергией было и теперь еще далеко.

Нейтрон влетал в ядро. Ядро выбрасывало какую-нибудь частицу или отдавало избыток энергии в виде ядерного света. Но на этом дело кончалось. Нужен был новый нейтрон, чтобы получить следующую порцию энергии. А для получения нейтронов надо было опять-таки затрачивать энергию, обстреливая вещество из «атомной пушки».

Простой расчет показывал, что расход энергии при таком способе во много раз больше прихода.

Ученые снова оказались в тупике. Они осуществили меч-



Когда нейтрон попадает в атомное ядро, энергия ядра резко возрастает. Исторгая из своих недр элементарную частицу, а потом излучая короткие электромагнитные волны, ядро возвращается в нормальное состояние.

ту алхимиков и научились превращать элементы. Они нашли способ добывать то, что дороже золота — атомную энергию. Но за нее приходилось так дорого платить, что не было смысла ее добывать.

Выход из тупика

Мы побывали в странном мире, где все не такое, как у нас, где год продолжается биллионную долю секунды.

Даже Жюль Верн не мог бы этого выдумать.

Мысль ученого оставила далеко позади себя воображение романиста.

Но когда мы подошли к цели путешествия, когда таинственный ларчик с кладом удалось разбить, оказалось, что клад не дается в руки.

Раскрыть ларчик стоит слишком больших усилий, которых уже не оправдывает клад.

Исследователи атома оказались в тупике.

Но есть ли вообще на свете такие тупики, которых человек не мог бы преодолеть?

Когда корабль затирают льды, надо пробиться сквозь эти льды или подождать, пока они разойдутся.

Так нередко бывает и в науке. Там, где сегодня тупик, завтра удается неожиданно найти выход.

Несмотря на кажущуюся безнадежность своих усилий, ученые не бросили попыток овладеть атомной энергией. Они продолжали обстреливать нейтронами ядра атомов.

И вот, когда мишенью для обстрела был взят уран, оказалось, что он ведет себя не так, как другие.

Ядро урана гораздо менее прочно, чем ядра других элементов. В нем велики силы отталкивания.

Время от времени то одно, то другое ядро урана выбрасывает само собой альфа-частицу и превращается в другой, более легкий элемент — уран икс со значком один — UX_1.

Это бывает не так часто. Чтобы от грамма урана осталась при таком естественном распаде половина, нужно, чтобы прошел целый миллиард лет.

Советские ученые К. А. Петржак и Г. Н. Флеров открыли, что в природе происходит и другой, еще более медленный распад ядер урана. Ядро делится само собой на два больших обломка. Но это бывает так редко, что если бы другого распада не было, от грамма урана-238 осталась бы половина только через единицу с шестнадцатью нулями лет.

Но как ни медленно происходит такой распад, он показывает, что уран — это ларчик, который сам стремится раскрыться.

Значит, его легче раскрыть.

До поры до времени ядро урана остается целым. Но когда в него врывается нейтрон, оно разрывается на два почти равных осколка, например на ядро бария и ядро криптона. Эти осколки летят с огромной скоростью в разные стороны.

Но самое главное то, что из разбитого ядра вылетают еще два или три нейтрона.

Отчего это получается?

Оттого, что в таком тяжелом ядре гораздо больше нейтронов, чем требуется для постройки двух меньших достаточно прочных ядер. Материала для постройки слишком много, от него приходится избавляться. Два или три лишних нейтрона сразу же вылетают вон при катастрофе. Но в осколках уранового ядра — в ядрах бария и криптона — оказываются и после этого ненужные, лишние нейтроны.

Ядра освобождаются от них постепенно.

В глубине ядра идет таинственная работа: нейтрон превращается в две частицы — протон и электрон. Протон остается в ядре, а электрон выбрасывается.

Электрон в десять раз больше ядра, он вылетает, словно огромное облако пара из маленького парового котла.

Но вернемся к самому моменту катастрофы.

Из разбитого уранового ядра вылетают нейтроны.

Вы открываете ларчик и находите в нем два или три ключа, которыми вы можете открывать следующие ларчики. Ведь нейтрон — ключ к ядру.

Ученые сразу же задали себе вопрос: что же может произойти дальше с этими нейтронами, которые вылетели из развалившегося ядра?

Они могут вылететь вон из куска урана. Они могут застрять в какихнибудь примесях. Но если примесей мало и если кусок урана достаточно велик, нейтроны встретятся внутри куска с другими ядрами и разобьют их.

Из этих ядер снова выпадут нейтроны. Они опять будут разбивать ядра. Взрывы ядер будут происходить все чаще, нарастая лавиной. И скоро — через ничтожную долю секунды — весь кусок урана взорвется, освободив в миллионы раз больше энергии, чем такой же кусок угля, горящего в топке.

Тут одного нейтрона будет довольно, чтобы взорвать миллиарды ядер.

Дело будет происходить так, как если бы снаряд попал не в обыкновенное здание, а в склад со снарядами.

Когда снаряд попадет в обыкновенное здание, он его разрушает. Но для разрушения следующего здания нужен новый снаряд. Совсем не то бывает, когда снаряд попадает в склад со снарядами. Взрыв одного склада вызовет взрыв следующего. И если склады расположены цепью, одного снаряда будет довольно, чтобы все склады взорвались один за другим.

Не произойдет ли нечто вроде такого цепного взрыва и в куске урана?

Цепной взрыв, цепная реакция! О них ученые говорили и раньше.

Академик Н. Н. Семенов создал учение о цепных химических реакциях и объяснил, что происходит с молекулами вещества, когда оно взрывается.

Но тогда речь шла о молекулах, а не об атомных ядрах.

Первыми, кто предположил, что и тут возможна цепная реакция, были советские ученые Ю. Б. Харитон и Я. Б. Зельдович. Еще в 1939 году они попробовали рассчитать, какой величины должен быть кусок урана, чтобы в нем началась цепная реакция.

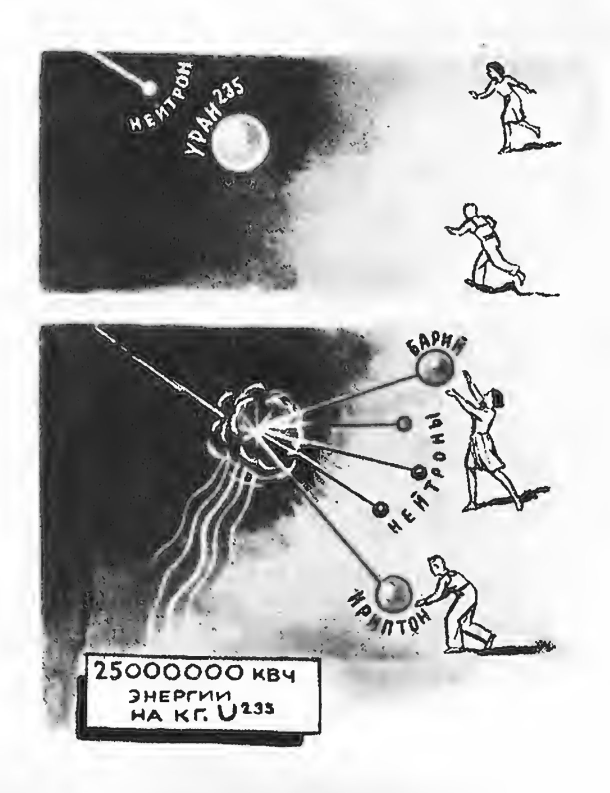
Это значило, что удалось напасть на след — найти путь к овладению атомной энергией.

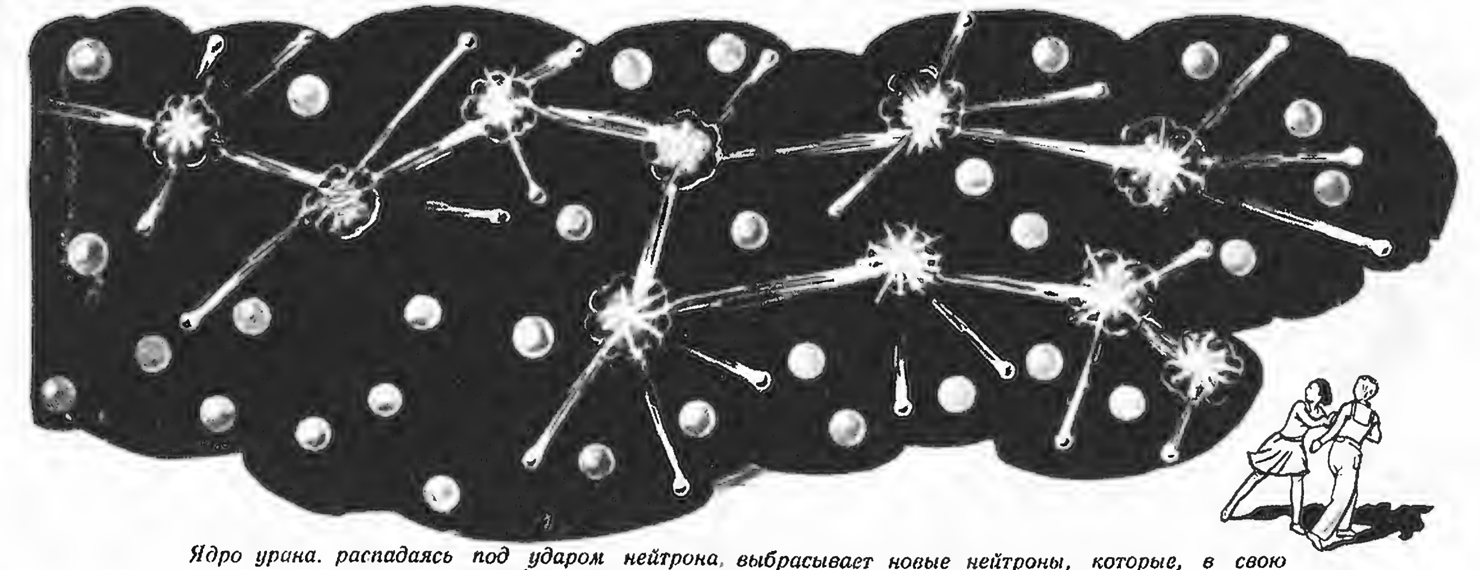
Но на пути было еще немало препятствий.

Люди управляют атомами

Прежде всего выяснилось, что для цепной реакции годится не всякий уран. Обыкновенный уран, который добывают

Под ударом нейтрона ядро урана-235 распадается на более легкие ядра и нейтроны. При этом распаде выделяется внутриатомная энергия.





Ядро урана, распадаясь под ударом нейтрона, выбрасывает новые нейтроны, которые, в свою очередь, разрушают новые ядра. Идет цепная реакция.

из руды, — это смесь трех уранов, их называют по их атомному весу: уран-238, уран-235 и уран-234.

Для цепной реакции годится только легкий уран-235. Но его в смеси очень мало: всего только семь граммов на килограмм. Почти все остальное — это тяжелый уран-238. Но он только мешает делу.

И вот представьте себе, что в кусок урана влетел нейтрон. Встретившись с ядром урана-235, нейтрон разбил его. Из ядра вылетели два или три нейтрона. Они летят дальше. На их пути очень много негодных для взрыва ядер тяжелого урана и очень мало ядер легкого. Нейтроны застревают в тяжелых ядрах. И цепь взрывов прекращается, едва успев начаться. Тяжелый уран погасил реакцию, как вода гасит огонь в отсыревших дровах.

Но дрова можно высушить. А как избавиться от тяжелого урана, который мешает делу?

Обыкновенно атомы разных элементов разделяют, пользуясь их несходством. Но если вы имеете дело с толпой близнецов, попробуйте-ка их разделить! Тут разделение превращается в очень сложную задачу.

Так как же быть?

Может быть, можно не разлучать близнецов, а сделать так, чтобы они друг другу не мешали?

Все было бы в порядке, если бы мы умели управлять нейтронами, если бы мы могли отдать им приказ: не застревайте в ядрах тяжелого урана. Влетайте только в ядра легкого!

Но как научиться управлять нейтроном? Ведь это не самолет и не автомобиль.

Тут опять как будто нет выхода. Но выход есть.

Нейтрон можно замедлить, поставив на его пути какое-нибудь препятствие. Сильно заторможенный нейтрон не сможет ворваться в ядро тяжелого урана, у него для этого нехватит скорости. Его энергии будет достаточно только для того, чтобы влететь в ядро легкого урана.

Но как замедлить бег нейтронов?

Они сами замедляют свой бег оттого, что сталкиваются ядрами урана.

Их скорость уменьшается, но не сразу, а понемногу. А ведь нам-то надо их сразу сильно затормозить, чтобы они не влетали в ядра тяжелого урана.

При большой скорости нейтрон не застрянет в ядре, а отскочит от него. При малой скорости нейтрон тоже в ядре не застрянет. А при какой-то средней скорости он в ядро влетит. Тут самая опасная — это средняя скорость.

Как же ее обойти? Как переключить нейтрон с третьей скорости сразу на первую?

Тут опять приходится звать на помощь сравнение. Оно нас уже не раз выручало.

Когда легкий нейтрон ударяется о массивное ядро тяжелого урана, он отскакивает от него, как биллиардный шар от борта, только слегка изменив свою скорость.

Но если бы на пути у нейтрона было бы не такое массивное ядро, а почти равное ему самому по массе, дело происходило бы иначе. Нейтрон налетал бы на это ядро, как биллиардный шар на другой шар, неподвижный. От толчка неподвижный шар приходит в движение, а налетевший откатывается уже гораздо медленнее или даже совсем останавливается.

Значит, нейтроны надо заставить проходить сквозь толпу легких ядер, например ядер углерода. Нейтроны будут сталкиваться с ядрами углерода и быстро замедляться, минуя среднюю опасную скорость. А этого и надо было добиться.

Так, забравшись в атомный мир, ученые нашли способ там орудовать, заставляя мельчайшие невидимые частицы — нейтроны — двигаться так, как это нужно для опыта.

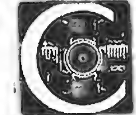
Люди все решительнее переходили от познания атомов к управлению ими.

(Окончание следует)





зобретатель инж. Г. Я. Потапов предложил новый способ центробежного горячего лужения сепараторных деталей, дающий значительную годовую экономию. Новый способ лужения деталей распространяется на всех предприятиях Министерства мясо-молочной промышленности Советского Союза («Бурят-Монгольская правда»).



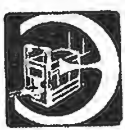
тахановцы Туапсинского механического завода проводят большую работу по рационализации производства. Электрик Воронин сделал единый шаблон, позволяющий производить намотку разнообразных электрокатушек. Это намного упрощает работу электриков. Сварщик тов. Кулиш сконструировал облегченного типа аппарат для резки металла и сварки деталей. По своим качествам он превосходит американские аппараты («Советская Кубань»).



идкая штамповка — новый технологический процесс, внедряемый инженерами Бобровым и Греченко. Расплавленный металл заполняет матрицу, внутренние очертания которой точно соответствуют наружной форме изделия. Как только металл начинает застывать, производится штамповка. При быстром охлаждении расплавленного металла поверхность его приобретает мелкозернистую высокопрочную структуру, благодаря чему стойкость изделий повышается в несколько раз («Вечерний Ленинград»).



лаборатории Мелитопольского консервного завода разработан заменитель жидкого стекла, применяющегося для обмазки электродов при электродуговой сварке. Новая обмазка после высушивания прочно держится на электродах, не впитывает влаги и обеспечивает необходимую устойчивость дуги («Большевик Запорожья»).



лектропечь нового типа для плавки цветных металлов изобретена кандидатом технических наук В. И. Петровым. По сравнению с аналогичного типа американскими печами «Аякс» новая печь намного экономичнее и удобнее в эксплоатации. Простота конструкции печи позволяет изготовлять ее в любом механическом цехе или даже мастерской («Ленинградская правда»).



Советская техника

Победа советского народа над фашистскими захватчиками в Великой Отечественной войне является величайшим событием во всей истории человечества. Эта победа знаменует собою политическую, военную и экономическую победу самого передового и прогрессивного социалистического строя над фашизмом.

Война внесла коренные изменения в советскую экономику, — экономика была перестроена в интересах победы.

Теория военной экономики социализма, созданная трудами Великого Сталина, вооружила наш народ непоколебимой верой в победу и указала пути преодоления всех трудностей. Только большевистская партия, вооруженная передовой марксистско-ленинской теорией, могла привести советский народ к победе в этой войне.

Книга тов. Н. Вознесенского „Военная экономика СССР в период Отечественной войны“ дает теоретический анализ военной экономики Советского Союза, показывает всепобеждающую силу сталинских идей.

Эту содержательную книгу должен прочитать и изучить каждый.

Мы проиллюстрировали здесь несколько цифр из этой книги, отражающих развитие советской техники в борьбе за победу.

66 процентов промышленного производства СССР в дни Отечественной войны подверглись разрушению или остановке.

За период с августа по ноябрь 1941 года в результате оккупации, а также эвакуации промышленности из прифронтовых районов выбыло из строя 303 предприятия, изготовлявших боеприпасы.

Выпуск проката черных металлов — основы военной промышленности — в декабре 1941 года уменьшился против июня 1941 года в 3,1 раза.

Производство проката цветных металлов, без которых невозможно военное производство, за тот же период сократилось в 430 раз.

В ноябре и декабре 1941 года народное хозяйство СССР не получило ни одной тонны угля из Донецкого и Подмосковного бассейнов.

Товарищ Сталин говорил, что любое государство, имея такие потери, как наша родина, не выдержало бы испытания и пришло бы в упадок. Советский строй доказал свою величайшую прочность, основанную на руководстве испытанной в боях нашей партии Ленина — Сталина, основанную на победе социализма, союзе рабочих и крестьян, на единстве народов Советского Союза.

Величайшим усилием ВКП(б), советского правительства и рабочего класса, благодаря исключительному мастерству Великого Сталина военная промышленность уже в первой половине 1942 года не только восстановила потерянные мощности, но и значительно перекрыла их.

В борьбе за победу

В 1943 году по сравнению с 1940 годом производство военной продукции увеличилось на Урале, в Поволжье, в Западной Сибири.

Военная экономика СССР потребовала решительной экономии металла и замены дефицитных видов проката черных и цветных металлов менее дефицитными. За счет перехода к изготовлению многих деталей из авиафанеры в производстве самолетов за 2,5 года Отечественной войны была достигнута экономия в 30 тысяч тонн алюминиевого листа.

Рост производительности труда обеспечил снижение затрат живого труда на единицу изделий. Затрата труда на самолет «ПЕ-2» уменьшилась с 25,3 тысячи человекочасов в 1941 г. до 13,2 тысячи в 1943 г. Затрата труда в производстве дивизионной пушки уменьшилась с 2,2 тысячи человекочасов в 1941 г. до 0,6 тысячи человекочасов в 1944 г. Затрата труда на изготовление танка «КВ» уменьшилась с 14,6 тысячи человекочасов до 7,2 тысячи человекочасов.

В декабре 1942 года по сравнению с декабрем 1941 года:

Производство самолетов выросло в **3,3** раза. Выпуск авиамоторов увеличился в **5,4** раза.

Производство танков увеличилось почти в **2** раза. Производство танковых дизельмоторов увеличилось в **4,6** раза.

Производство артиллерийских систем увеличилось в **1,8** раза, пулеметов — в **1,9** раза.

Почти заново было создано производство крупных 120-мм минометов, производство которых увеличилось почти в **5** раз.

На голову каждого немецкого бандита, вторгнувшегося в СССР и находившегося на первой линии советско-германского фронта, в 1943 году приходилось от Советской Армии и рабочего класса СССР свыше 0,5 тонны металла, снаряженного порохом и тротилом.

За годы Отечественной войны в СССР произведено всех патронов в **6,9** раза больше, чем произведено в дореволюционной России за годы первой мировой войны.

Советская Армия получила от своей социалистической промышленности 775,6 миллиона артиллерийских снарядов и мин, в **14** раз больше того, что получила русская армия в период первой мировой войны.

Ударная сила Советской Армии во всем могуществе была проявлена в заключительном сражении за Берлин в апреле 1945 года. В этом последнем сражении участвовало: **41 000** стволов артиллерии и минометов, **8 400** самолетов, сопровождавших с воздуха удар артиллерии, более **6 300** современных танков прорыва.

В период Отечественной войны Советская Армия была оснащена первоклассной военной техникой, производимой на отечественных предприятиях СССР. Рост военного производства и обеспечение Советской Армии военной техникой были гарантированы мощным развитием военной промышленности в период военной экономики и прочной индустриальной базой, созданной в СССР до Отечественной войны.

Сравнение размеров поставок союзниками промышленных товаров в СССР с размерами производства промышленной продукции на социалистических предприятиях СССР за тот же период показывает, что удельный вес этих поставок по отношению к отечественному производству в период военной экономики составлял всего лишь около четырех процентов.



ТВОРЦЫ МЕХАНИКИ

В. БОЛХОВИТИНОВ и Г. ОСТРОУМОВ

Рис. Л. СМЕХОВА

Механика с ее многочисленными разделами вооружает инженеров умением создавать машины и механизмы, возводить мосты, башни и здания, рассчитывать движение водяных и газовых потоков, движущих турбины, обтекающих корабли и самолеты.

Механика с полным правом может именоваться «царицей техники».

В становлении механики труды русских людей сыграли выдающуюся роль. Плечом к плечу, совершенствуя механику, рядом с людьми науки стояли и люди практики — рабочие, мастера и инженеры.

Буржуазные фальсификаторы истории, стараясь при всяком удобном и неудобном случае протолкнуть в историю «своих людей», пытаются замолчать многое из того, что рождено русским гением. Но мы, советские люди, знаем: многие из основных звеньев механики созданы нашими соотечественниками.

Некогда токарь работал на станке, держа резец в своих руках. Супорт заменил руку токаря. Он дал возможность работать легко, быстро и точно.

Кем и когда создан супорт? Раскроем любой иностранный учебник по технологии металлов. И читаем ответ: «Генри Модслей, 1794 год». «Слава Модслею!» говорят буржуазные историки и сооружают ему памятник.

Что ж, изобретатель супорта достоин славы. Но монумент Модслею — это памятник не изобретателю супорта, а увековечивание исторической неправды.

Тщетны потуги буржуазных фальсификаторов задавить многопудовым славословием историческую истину. Громко говорит она языком старинных бумаг и книг. Неопровержимость ее доказывают и такие убедительные свидетели, как вещи.

В одном из музеев Ленинграда бережно хранятся два токарных станка. Сделаны они еще во времена Петра I. На одном из них работал сам Петр — большой мастер токарного дела.

Другой станок был закончен после смерти Петра. На медном его пьедестале — надпись: «...Начало произвождения к строению махины 1718 году, совершена 1729 году. Механик Андрей Нартов». На этих станках есть супорты — механические держатели резца. За семь десятков лет до Модслея изобрел их гениальный русский механик Нартов!

И не только своими супортами славны нартовские станки. «На этих станках, — пишет исследователь истории русской техники профессор Данилевский, — ...с геометрической точностью, и притом автоматически, воспроизводились не сравнительно простые очертания машинных деталей, но неизмеримо более сложные формы...»

Создав автоматически работавшие станки, далеко в будущее шагнул Андрей Нартов.

Тут уже речь должна итти не о семидесяти годах, на которые он опередил Запад как изобретатель супорта.

Лишь в наши дни, когда во главе многочисленной армии станков стоят станки-автоматы, мы с удивлением и гордостью понимаем, насколько велик был творческий подвиг Нартова, как далеко обогнал он свое время.

Замечательным изобретателем был Яков Батищев — современник Нартова, солдат петровской армии.

В знак победы над шведами Петр прибил к стене шпагу поверженного им Карла XII. На клинке ее была выгравирована надпись: «Побежден лучшим оружием». Одним из тех русских людей, кто помог создать это лучшее оружие, и был Яков Батищев. Прикомандированный к Тульскому оружейному заводу, Батищев сумел поставить там производство ружей и пушек на невиданную дотоле высоту. Крупнейший организатор производства, Батищев еще более прославил себя как создатель многих новых станков.

Стремясь облегчить труд рабочих и ускорить изготовление оружия, Батищев изобрел целую серию вододействующих машин. Это были машины для сверления стволов, для опиловки их, для зачистки стволов с поверхности и изнутри.

И в основу каждого из своих станков Батищев положил замечательный принцип: его станки обрабатывали не по одному изделию, а по нескольку сразу.

Историограф тульских оружейных заводов Гаммель писал о станках Батищева:

«В нижнем этаже поставил он два станка для сверления двадцати четырех стволов на каждом. В верхнем было двенадцать пильных станков, а на каждом обтиралось по двенадцати стволов вдруг пилами, в тридцать фунтов каждая; потом восмью личными пилами чистились поверхности стволов, а четырьями отделывались грани у казенного конца; внутренность чистилась четырьями смыкальными (шустовальными) пилами».

На станке Батищева рабочий-отдельщик мог обработать 16 стволов — в восемь раз больше, чем при работе вручную.

Станки Батищева — родоначальники станков, которые в наши дни именуются на техническом языке многопозиционными.

Во времена Батищева нигде в мире таких производительных, «многоруких» станков не было. Не было нигде и цилиндроконической передачи, которая уже была в позднейших, более совершенных образцах станков Батищева. Не на годы, не на десятилетия даже были задуманы эти великолепные станки. На протяжении столетия шумела их слава. Оружие, сошедшее с батищевских станков, гремело на улицах Берлина в 1760 году; его несли суворовские солдаты, штурмовавшие Измаил; оно славно служило и героям Отечественной войны 1812 года.

Много замечательных мастеров трудилось вместе с Батищевым на Тульском оружейном заводе: братья Демидовы, оружейник Никифор Пиленко, литейщик Семен Баташев, строитель домен и пушечных вертелен Степан Трегубов, мастер Марк Сидоров, спроектировавший новый оружейный завод в Туле, и десятки и сотни великолепных знатоков оружейного дела, новаторов техники.

Дело, начатое ими, подхватили их потомки. По всей России, по всему миру гремела слава Тульского завода. Знаменитый путешественник академик Василий Зуев в известном описании своей поездки из Петербурга в Херсон, опубликованном в 1781 году, недаром начал рассказ о Тульском оружейном заводе такими словами: «Вот краткое описание места, которое столько славы и чести делает городу Туле не только в Российском государстве, но и в прочей Европе».

Замечательными вкладами обогатили туляки технику. Многое из того, что вошло в арсенал современной техники, родилось здесь и лишь усердием фальсификаторов из числа буржуазных историков относится к другим местам и другим временам.

Задыхаясь от умилительного восторга, расписывают американские историки событие в конгрессе США, случившееся в 1798 году.

В зал конгресса, рассказывают они, фабрикант Эли Уитней принес десяток ружей. Ружья разобрали. К удивлению всех присутствующих, Уитней смешал все детали.

Изумление конгрессменов достигло апогея, вещают эти историки, когда Уитней снова собрал весь десяток ружей, причем каждое ружье, естественно, было собрано из деталей, находившихся ранее в других ружьях. Каждая часть любого ружья была в точности подобна одноименной части во всех остальных ружьях — части были взаимозаменяемыми.

Создание системы взаимозаменяемости, без которой немыслимо машиностроение наших дней, достойно лавров. И американцы венчают ими Эли Уитнея.

Но не на челе Уитнея и совсем не в Америке должен находиться этот лавровый венок. Задолго до Уитнея, за десятки лет до него, не трубя на всех перекрестках о своих достижениях, взаимозаменяемости в своих изделиях добились тульские оружейники.

И мало того.

Уитней добился взаимозаменяемости деталей самым при-

митивным способом. Кропотливо его мастера вручную подгоняли детали одного вида под размер детали-эталона. Восемь лет потребовалось заводу Уитнея для изготовления 10 тысяч ружей.

Туляки работали по-другому. Детали изготовлялись без постоянной оглядки на образец. Взаимозаменяемость достигалась тем, что рабочий пользовался калибрами. О калибрах говорят нам уже очень давние документы. Вот предписание, которое в 1715 году было составлено по указанию Петра I для людей, занятых приемкой оружия:

«На оружейных тульских и олонецких заводах делать драгунские, драбантские фузеи и пистолеты калибером против присланных от его Царского Величества медных образцов...»

А вот выдержка из другого документа — указа русского министра графа Шувалова, направленного им в 1761 году Тульскому оружейному заводу: «На каждую оружейную вещь, порознь мастерам иметь меры, или позаводскому обыкновению называемые лекалы, за заводским клеймом, или печатно оружейной канцелярии аккуратные, по которым бы каждый с пропорциею всякую вещь при делании приводить мог... без того, вещи одна с другою во всем точного равенства не имеют...»

Именно такой путь и был правильным. Это показала почти двухсотлетняя проверка. Машиностроители всего мира и сейчас добиваются взаимозаменяемости при помощи работы по калибрам — действуют по способу, родившемуся на русском заводе.

Многое внес в машиностроение великий создатель парового двигателя Иван Иванович Ползунов. Строя свой двигатель, Ползунов оснастил его многими, невиданными дотоле механизмами.

Великий теплотехник Ползунов применил в своей паросиловой установке первое в мире устройство для автоматического питания котла.

Он за несколько лет до англичанина Смитона изобрел цилиндрическую воздуходувку.

Там, на Алтае, где работал гениальный изобретатель, в шестидесятых годах XVIII века, ранее, чем где бы то ни было, появился и изобретенный Ползуновым прибор для контроля дутья; там создан был и первый аккумулятор дутья.

Каждого из этих изобретений порознь достаточно, чтобы имя их творца навсегда осталось в истории техники.

Для Ползунова же это были только второстепенные детали его великого изобретения — парового двигателя.

Наконец замечательно то, что Ползунов был первым в мире конструктором, создавшим машину целиком металлическую. Во всех машинах до него почти все части изготовлялись из дерева. Из металла делалось только то, на что дерево уж никак не годилось: плохо владея обработкой металла, все иностранные мастера боялись встречи с металлом. Ползунов же металла не боялся. В его руках были созданные им же превосходные металлообрабатывающие станки, приводимые в действие гидравлическими двигателями. И русский конструктор воплотил свои идеи в металл — в материал прочный, стойкий и надежный.

Но бесполезно листать страницы буржуазной истории техники. Так же как нет там имени Ползунова — творца первого в мире универсального парового двигателя, нет там даже упоминаний о Ползунове — конструкторе замечательных механизмов и станков.

Добиваясь больших успехов в делах практики, Россия показывала пример другим странам и в области разработки теории машин и механизмов.

Уже в 1722 году питомец Петра I Г. Г. Скорняков-Писарев выпустил книгу «Наука статическая или механика» — первую русскую книгу, посвященную специально механике.

А в 1733 году публикует замечательную книгу адъюнкт Петербургской Академии наук В. Е. Адодуров — «Краткое руководство к познанию простых и сложных машин, сочиненное для употребления российского юношества».

Книга Адодурова была источником знаний для нескольких поколений русских механиков. На ней воспитывался гениальный Кулибин. Ее читал великий новатор Ползунов.

И еще примечательна эта книга тем, что она впервые заговорила о машиноведении как об отдельной науке.

В этом факте отразилось пристальное внимание, уделявшееся в России машинам. На Западе же машиноведение вплоть до конца XVIII века трактовалось как второстепенный раздел физики. Только с 1794 года — с года рождения Парижской политехнической школы — учение о машинах приобрело там самостоятельность.

Машиноведение, ставшее в России самостоятельной наукой, в нашей же стране уверенно двинулось вперед.

Часто инженеру-механику приходится рассчитывать механизмы с гибкими звеньями: ременные передачи, ленточные конвейеры и ленточные тормозы и многое-многое другое.

У инженеров есть формула, которая приходит на помощь в этих расчетах, формула, которая дает возможность по коэффициенту трения определить остальные конструктивные элементы таких механизмов. Творец этой знаменитой формулы — петербургский академик Леонард Эйлер.

Но эта формула, выведенная им в 1765 году, — только составное звено общей теории трения, которую Эйлер создал, продолжая работы по изучению трения, начатые в стенах русской Академии наук еще в первые годы ее существования. Первый труд о трении в машинах и механизмах вышел в свет в Петербурге в 1727 году.

Эйлер необычайно углубил теорию трения и придал ей математически совершенный вид. Ему же принадлежит и классический труд «Механика». Вопросы механики в этом труде были разобраны методом математического анализа. От этой книги начинаются истоки всех дальнейших исканий в области аналитической механики.

В 1760 году Эйлер выпускает в свет свое сочинение «О движении твердого тела».

«В нем, — писал знаменитый академик А. Н. Крылов, — вопрос о составлении диференциальных уравнений получил полное и окончательное решение, которым пользуются и до сих пор».

В великом наследстве Эйлера — им оставлено 865 трудов — многое посвящено механике.

Эйлер был не только крупнейшим теоретиком. Он занимался и чисто инженерными делами. Этот человек, о котором великий французский ученый Лаплас говорил: «Он учитель нас всех», принимал участие и в экзаменах для «машинных дел подмастерья». Эйлер занимался также проверкой качества пожарных насосов и чувствительности весов для взвешивания монет.

Многое сделал для развития машиноведения, механики великий ученый Михаил Васильевич Ломоносов. Он построил ряд оригинальных машин и приборов. Под его руководством были созданы токарные и лобовые станки, он проектирует коленчатые валы, водяные колеса, лесопильные мельницы. Понимая всю важность «пробирного искусства» и в деле создания машин и механизмов, Ломоносов создает целый ряд специальных устройств и приборов.

Он изобретает для машины испытания материалов на твердость, строит инструмент «для раздавливания и сжимания тел» и исследует на нем прочность различных материалов. В лаборатории Ломоносова рождается первый вискозиметр — прибор для определения вязкости жидкостей, который в наши дни столь нужен машиностроителям для правильного подбора смазочных материалов.

Ломоносов оставил также ряд интереснейших исследований часовых механизмов, высказав, в частности, плодотворную мысль об использовании в часах хрусталя и стекла для уменьшения трения.

Величайшая заслуга М. В. Ломоносова перед русской механикой состоит и в том, что он много сил и труда положил для развития мастерских Петербургской академии.

До самой своей кончины с большим вниманием следил великий ученый за работой академических мастерских, ставших одним из центров русской технической мысли.

Со смертью Ломоносова, в 1765 году, мастерские пришли в некоторый упадок. Но не надолго. В 1769 году во главе мастерских становится гениальный русский изобретатель Иван Петрович Кулибин.

Великий механик Кулибин был крупнейшим инженером в современном понимании этого слова. Ему в высшей степени была присуща способность строить свои творческие устремления на прочной основе глубоких и строгих расчетов и тщательных исследований.

В 1771 году Кулибин начал проектировать мост через Неву. Русский механик задумал построить мост, поразительный по своей грандиозности. Смело, — всего лишь одной аркой, одним пролетом, — решил конструктор перешагнуть трехсотметровую ширь реки.

Свой замысел Кулибин воплотил в точные и подробные чертежи. К 1773 году изобретатель закончил этот проект, и доныне удивляющий нас замечательной красотой инженерного решения, продуманностью и изяществом конструкции.

Кулибин убедительно доказал реальность своего проекта. Построенная им 14-саженная модель блестяще выдержала самые строгие и придирчивые испытания, которым подвергла ее специальная комиссия, составленная из академиков. Модель спокойно приняла на свои плечи сотни железных полос общим весом в 3 300 пудов, противостоять которым она должна была по расчетам. Сверх расчетной нагрузки Кулибин распорядился положить на модель дополнительный груз. Железных полос нехватало, и на модель начали класть находившийся поблизости кирпич. Нагрузка возросла на 570 пудов. Модель не дрогнула. Наконец на этот маленький, но такой прочный мост взошли все члены комиссии.

Друзья Кулибина торжествовали. Эйлер, стоя на модели моста, перегнулся вниз и пожал изобретателю Кулибину руку, поздравляя его с великой победой.

Эта победа изобретательского гения Кулибина, как и другие его достижения, была одержана не только потому, что он был щедро одарен необыкновенным конструкторским чутьем, интуицией и фантазией. Проектируя свой мост, Кулибин основывался на строгом расчете. Он вычислил все усилия, которым должен был подвергнуться его мост. Метод для такого расчета Кулибин создал сам. Натянув веревку и подвешивая к ней в определенных местах грузики, изобретатель воспроизвел как бы веревочное подобие своего моста и сил, действующих в нем. Построил Кулибин и специальную испытательную машину, с помощью которой он проверял свои расчеты.

Желая проверить опытом правильность своего проекта, Кулибин дал гениальное решение вопроса о том, как в модели воспроизвести точное механическое, а не только геометрическое, внешнее подобие крупного сооружения.

Создав подобие моста и определив нагрузки, которые способна выдержать модель, Кулибин мог совершенно точно, с ручательством определить и наибольшую допустимую нагрузку, которую сможет вынести на своих плечах его мост-гигант.

Великий математик Эйлер тщательно проверил расчеты Кулибина и, убедившись в их абсолютной правильности, дал о них восторженный отзыв и облек теоретические открытия Кулибина в математическую форму. Метод подобия, рожденный гениальным русским механиком, вошел в технику наших дней как одно из мощнейших ее средств.

Ни одно ответственное сооружение теперь не строится, прежде чем его маленькое подобие — модель — не пройдет всесторонние испытания.

Таков был русский механик Кулибин — человек, обогащавший теорию, а не слепой практик, который согласно легенде, надуманной недоброжелателями русской науки, достигал успеха только лишь благодаря «удивительному инстинкту». Кулибин был передовым человеком современной ему науки и техники.

Создатель множества замечательных машин и аппаратов — самоходного судна, оптического телеграфа, прожектора, самоходной коляски, Кулибин прославил русскую механику и своими знаменитыми часами и автоматами.

Часы Кулибина, хранящиеся и посейчас в Ленинграде, — шедевр механического искусства. Целая феерия, сопровождаемая музыкой, в которой принимает участие множество действующих миниатюрных героев, разыгрывается внутри этих небольших, с куриное яйцо, часов. В них находилось 437 разных приборов, «необходимо умноженных по причине отменного их действия», как писал об этом своем творении сам изобретатель.

Будучи придворным механиком, Кулибин создал десятки разных диковинных механизмов-автоматов. Его механический слон ворочал хоботом, а сидевший на слоне вожак-автомат, одетый персиянином, управлял им и ударял в колокол. Двор растрачивал бесценный талант Кулибина на конструирование забавных безделушек, оставляя без внимания его великие изобретения. Известна, например, печальная судьба кулибинского самоходного судна, проданного на слом, известна и участь гениального проекта арочного моста, который изобретатель смог воплотить лишь в модели.

Но и в бесполезные механизмы Кулибин внес очень много нового и ценного для всей механики. Строя машины-игрушки, Кулибин заложил основы конструирования механизмов-автоматов. Методы построения машин, могущих воспроизводить сложные движения, рожденные Кулибиным, вошли необходимым звеном в необычайно развившуюся к нашим дням область техники — автоматику.

Замечательным строителем автоматических механизмов был и современник Кулибина — ржевский изобретатель Терентий Иванович Волосков.

Его часы — это поистине чудо механики. Видевший их русский офицер Ф. Н. Глинка писал:

«Взглянув на часовую доску, вы увидите ее всю, испещренную кругами: это целый месяцеслов или в уменьшенном виде картина неба. Там движется серебряная луна со всеми ее изъяснениями; там протекает золотое солнце по голубому горизонту, который сжимается и распространяется по мере прибавления и умаления дня. Захотите ли узнать о настоящем годе, месяце, числе, о том, в каком положении луна или в каком знаке небесного пути находится солнце? Взгляните только на часы и тотчас все это видите!»

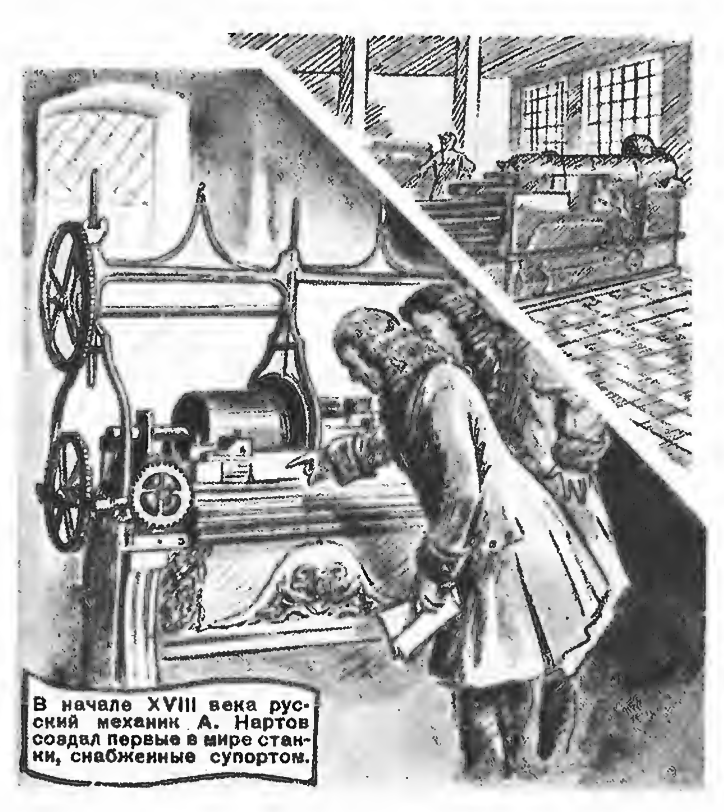
«Астрономические часы Волоскова, — пишет профессор Данилевский, — автоматически воспроизводили чрезвычайно трудные вычисления и показывали их результаты. Они представляли своеобразный «сколок мироздания». В них было представлено наглядно в движении все, что происходит в данный момент на небосклоне».

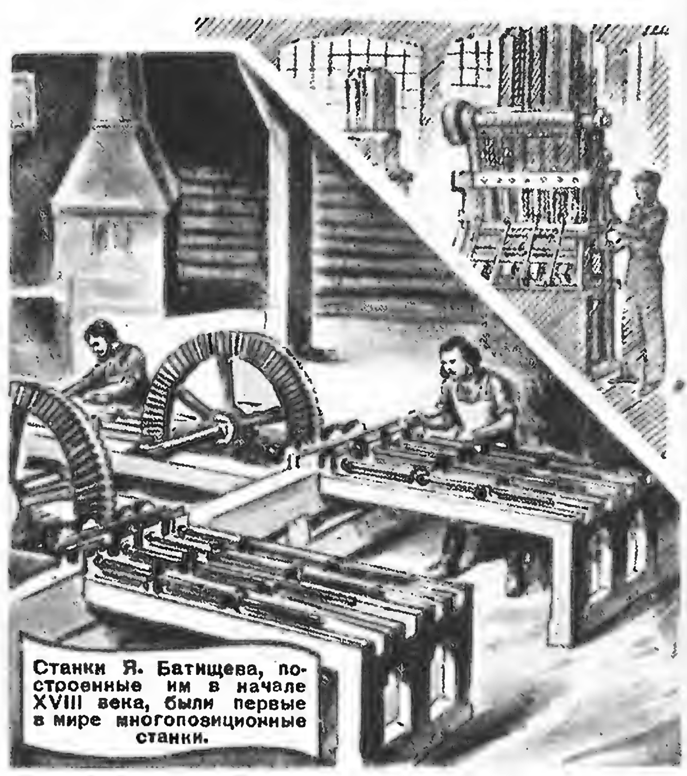
По одному этому творению Волоскова, являвшегося автором и многих других изобретений, можно понять, какое огромное дарование жило в этом ржевском механике.

Тупое самодержавие безжалостно заглушило — в который раз! — и этот русский талант. Ни помощи, ни даже внимания не встретил Волосков.

Изобретатель, который жаждал творить для пользы родины, с горечью говорил перед смертью, глядя на часы: «Мне грустно смотреть на них! Все труды наши — суета!»

Казенная царская наука, пресмыкавшаяся перед всем иностранным, поднимавшая неистовый шум по поводу всякого пустяка, сделанного иностранцем, предала забвению имя гениального Волоскова.


В начале XVIII века русский механик А. Нартов создал первые в мире станки, снабженные супортом.


Станки Я. Батищева, построенные им в начале XVIII века, были первые в мире многопозиционные станки.

Такая же участь постигла и Родиона Глинкова — изобретателя первой в мире прядильно-чесальной машины. Имени Глинкова в буржуазной истории нет.

Зато на все лады воспевается как изобретатель механической прялки англичанин Аркрайт, которого К. Маркс характеризовал так: «...это был безусловно величайший вор чужих изобретений и самый низкий субъект».

Но даты неопровержимо свидетельствуют. В 1760 году в России уже работала механическая прядильная фабрика, построенная в Серпейске Родионом Глинковым, тогда как в Англии Аркрайт затеял свою прядильню лишь в 1771 году.

Забвению предано и имя Льва Собакина. А это был выдающийся новатор техники.

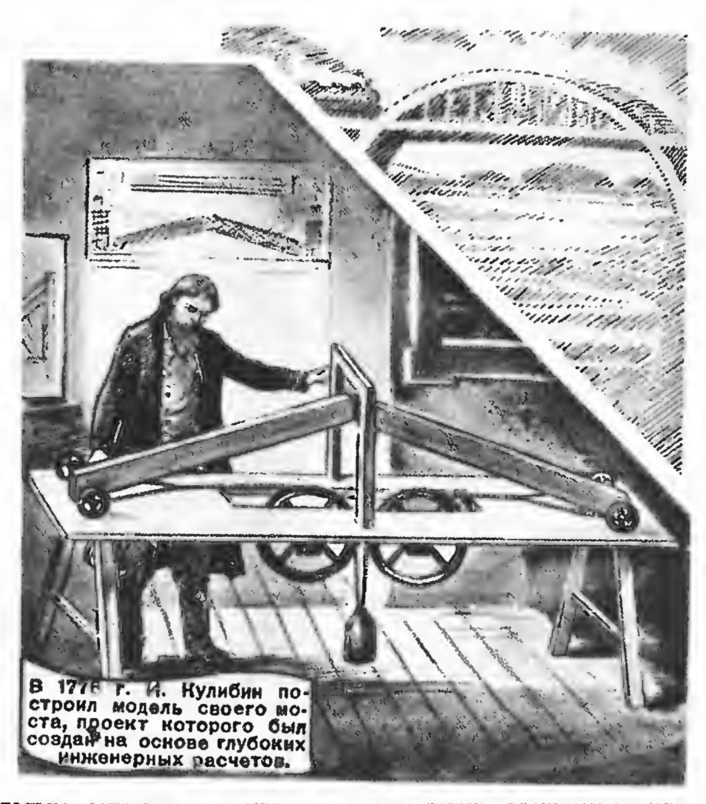
За три года — с 1800 до 1803 — Собакин ввел в производство множество своих изобретений: пожарную машину, весы новой конструкции, прорезную машину, печатный стан для тиснения монет, две винторезные машины, цилиндрические мехи без коленчатого вала, сверлильную машину для сверления больших цилиндров и многое другое.

Замечательным новатором был и младший современник Льва Собакина — Алексей Сурнин.

Из рук Сурнина вышла целая гамма станков для производства оружия.

Продолжая дело Нартова, он создал первые в мире автоматические станки для самых разнообразных операций. Станки Сурнина рассверливали по нескольку оружейных стволов, делали хомутики и винты, проделывали отверстия в шейках штыков и т. д.

И все это делалось без постоянной опеки рабочих. Они только заправляли станки, а потом станки, вращаемые гидравлическими приводами, работали самостоятельно.



В 1776 г. И. Кулибин построил модель своего моста, проект которого был создан на основе глубоких инженерных расчетов.

Неустанно работала русская мысль и над развитием теории механики. Продолжая Адодурова и Эйлера, академик Котельников в 1774 году выпустил «Книгу, содержащую в себе учение о равновесии и движении тел». В те же годы, когда Собакин и Сурнин создавали свои машины, академик С. Гурьев стал публиковать свои работы по теории машин и механизмов.

В первой половине XIX века выдвинулась целая плеяда русских исследователей: Н. И. Запольский, Т. Ф. Осиповский, Д. С. Чижов, П. А. Олышев, Н. Н. Божерянов, В. П. Рожков, Д. И. Журавский, С. В. Кербедз...

Многие из них прославили себя и как блестящие инженеры.

И этим людям, как и Ломоносову, и Кулибину, и Волоскову, и многим другим новаторам науки и техники, приходилось творить в невероятно трудных условиях. Они жили в стране, задавленной гнетом самодержавия, стране отсталой, которую одна за другой обгоняли западноевропейские державы.

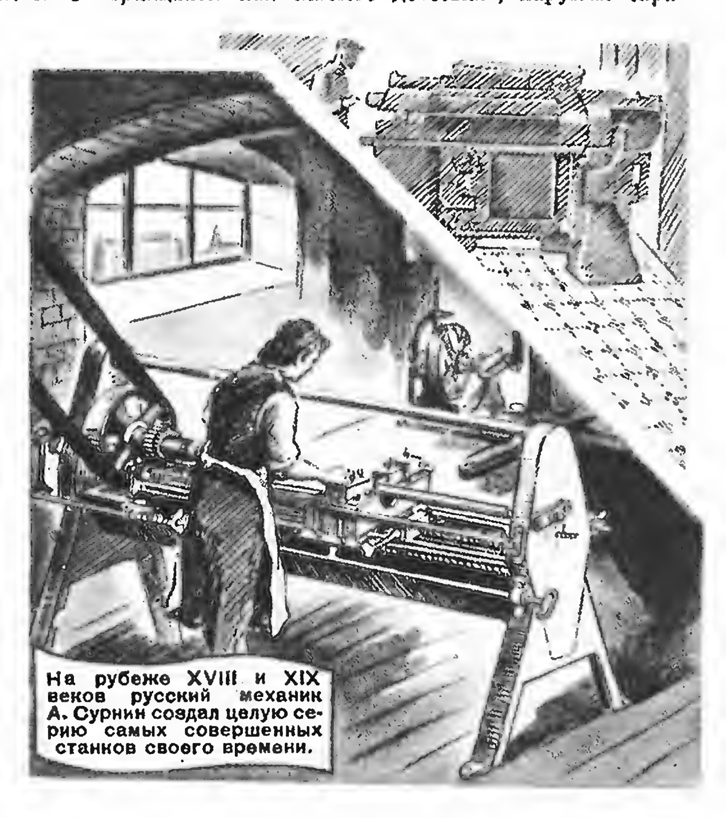
Не встречая никакой поддержки со стороны правительства, напротив, постоянно наталкиваясь на преграды косности, а порой и прямой враждебности, работали передовые деятели русской техники. С горечью видели они, как в канцеляриях департаментов покрывались пылью плоды их дерзновенного, самоотверженного труда.

Но русские новаторы были патриотами своей родины. Вдохновляемые пламенной любовью к отчизне, они продолжали творить; и все новых и новых борцов за прогресс науки и техники выдвигал русский народ. Имена многих из них стали гордостью всего передового человечества.

Одним из таких людей был гениальный математик и механик Михаил Васильевич Остроградский, начавший свою деятельность в первой половине XIX века.

Большой научный подвиг совершил Остроградский, открыв «принцип наименьшего действия» — жемчужину теоретической механики. Все механические системы рычагов до сложнейших машин подчиняются «принципу», открытому Остроградским. Имея в руках этот «принцип», любой конструктор смело приступает к творчеству.

Но на Западе «забыли» о великом подвиге русского ученого. С «принципом наименьшего действия», нарушая справедливость, связывают там имя одного лишь англичанина Гамильтона.



На рубеже XVIII и XIX веков русский механик А. Сурнин создал целую серию самых совершенных станков своего времени.

Перу Остроградского принадлежит еще целый ряд блестящих трудов по теорстической механике. Теория удара, уравнения движения упругого тела, распространения волны на поверхности жидкости и т. д. — во всех этих работах Остроградского исчерпывающая глубина и наиболее широкие обобщения.

Титанический, неизгладимый след оставил в мировой науке Пафнутий Львович Чебышев.

Новые эры открывались трудами Чебышева во всех тех областях математики и механики, к которым он обращался в течение своей долгой и плодотворной жизни — жизни, исполненной ярким, неугасимым творческим горением.

Великий теоретик, прославивший себя целым рядом блестящих открытий в математике, Чебышев с неменьшим увлечением помогал решать и насущные задачи промышленной практики.

Его часто можно было увидеть на заводах и фабриках; он нередко целыми днями бродил по техническим музеям; он бывал всюду, где были машины и механизмы. Он пристально изучал технику.

Замечательны были плоды этого общения великого теоретика с шумным, многообразным миром машин.

Вот один пример. Инженеры-машиностроители были недовольны выпрямляющим механизмом Уатта, получившим название «параллелограмм Уатта». Они отлично знали, что этот механизм, предназначенный для превращения кругового движения в прямолинейное, выполняет эту задачу далеко не удовлетворительно. Даваемое им движение только в грубом приближении можно было считать прямолинейным. А из-за такого несовершенства «параллелограмма Уатта» в машинах возникали вредные сопротивления.

И все же «параллелограммом Уатта» приходилось пользоваться целых 75 лет. Заменить его было нечем, а кустарные попытки усовершенствовать этот механизм ничего не давали. Механизм упрямо отказывался выполнять то, чего от него требовали конструкторы.

Но вот на помощь инженерам пришел великий математик. Сразу же проблема превращения кругового движения в прямолинейное перестала существовать. Перо теоретика осуществило то, чего не дали все многочисленные эксперименты. У инженеров появился метод теоретического расчета выпрямляющих механизмов. Сам Чебышев на основе своих расчетов дал ряд новых подобных конструкций.

Мало того. Это событие стало началом новой эпохи в технике. Работа над выпрямляющим механизмом была для

Чебышева только отправной точкой для его деятельности по созданию теории механизмов и машин.

Необыкновенное богатство заключено в этой теории, рожденной русским гением. Можно смело сказать, что теория механизмов и машин стала подлинной наукой лишь в результате трудов Чебышева. Чебышев создал целую серию методов расчета разнообразнейших и удивительнейших механизмов, замечательно точно воспроизводящих сложнейшие движения. Он первым в мире решил вопрос о конструировании механизмов — выпрямителей движения. Эти механизмы в наши дни стали основой многих совершенных конструкций.

Великий ученый дал метод расчета спроектированных им механизмов с остановками, превращающими непрерывное движение в движение прерывистое, шарнирно-рычажных механизмов, хитроумных передач и многого другого. Идя навстречу практике, Чебышев изобрел целый ряд новых конструкций: свыше сорока механизмов и восьмидесяти их видоизменений спроектировал ученый.

Желая показать инженерам свои теории и расчеты в действии, Чебышев сам становится инженером. Он строит свою знаменитую переступающую машину, точно воспроизводящую движение идущего животного. Он строит гребной механизм, повторяющий сложное движение весел лодки, самокатное кресло, модель новой сортировальной машины. Чебышев изобрел и арифмометр — счетный аппарат, без которого немыслима серьезная счетная работа.

В математическом отделении Академии наук СССР и посейчас стоит знаменитый «чебышевский шкаф», в котором разместились эти замечательные механизмы.

Нередко обитатели этого хранилища извлекаются и приводятся в движение. И всякого, даже искушенного в технике человека, впервые увидевшего эти механизмы Чебышева в действии, невольно охватывает восхищение.

Чебышев трудился не только над синтезом механизмов. Труды русского гения дали истоки всем разделам науки о механизмах. Инженеры и ученые всего мира повседневно и ежечасно черпают в трудах Чебышева методы, формулы, идеи, конструкции.

Едва ли не ежедневно обращаются инженеры и техники к знаменитой конструктивной формуле, рассказывающей, при каких условиях проектируемая ими система рычагов, шарниров, колес и т. д. может стать действительным механизмом. И вот эту-то необходимейшую формулу на Западе упорно называют формулой Грюблера, забывая, что Грюблер «открыл» ее на 14 лет позже Чебышева.

Поистине неисчерпаемое богатство идей и теорий Чебышева ныне воплощается в великолепных машинах нашей техники. Особо важную роль его труды сыграли в рождении ведущей отрасли техники — автоматики.

Идеи Чебышева получили блестящее развитие в работах его учеников.

Перу любимого ученика Чебышева — Александра Михайловича Ляпунова, этого гениального математика и механика, принадлежит замечательная теория устойчивости движения. Эта совершенно новая теория стала основой научного проектирования самых разнообразных машин. Особенная важность ее выявилась в наши дни — дни техники больших скоростей. Конструкторы сложнейших автоматических устройств, прежде чем поставить свою подпись под проектом, обязательно поверяют методами, созданными Ляпуновым, будет ли устойчива, надежна в работе создаваемая ими система.

Новую теорию пространственных зубчатых механизмов создал другой ученик Чебышева — Х. И. Гохман.

П. О. Сомов успешно разрабатывал теорию структуры плоских и пространственных механизмов.

Немало замечательного совершила и выдающаяся женщина-математик Софья Васильевна Ковалевская, за творчеством которой с живейшим интересом следил Чебышев.

Она оставила блестящие исследования вращения твердого тела вокруг неподвижной точки.

«Тело, вращающееся вокруг неподвижной точки» — это не что иное, как жироскоп — знакомый нам всем волчок. Много чудесных свойств возникает во вращающемся волчке. Он необыкновенно устойчив, несмотря на то, что кружится на острие. Он не упадет, если даже его толкнуть, а отклонится от удара, вывернется в сторону. Всеми силами противится волчок попыткам изменить первоначальное положение своей оси, как бы прибегая для этого к различным ухищрениям.

Мир волчков велик и многообразен. Волчки — это Солнце, планеты, снаряды, пули. Свойствами волчков обладают колеса, маховики, шкивы, — словом, все быстро вращающиеся тела.

Удивительные свойства волчка давно уже интересовали ученых. Исследовать движение волчка, описать его поведение языком математики стремились и Эйлер, и Лагранж, и Пуансо. Но теория волчка оказалась крепким орешком. Этим крупнейшим механикам удалось только частично решить проблему волчка, а после них долгое время никому из ученых не удалось достичь каких-либо заметных успехов в изучении волчка.

Русская женщина-математик смело принялась за теорию волчка; и когда Ковалевская закончила свой труд о «вращении твердого тела вокруг неподвижной точки», эта теория была продвинута далеко вперед. За свою замечательную работу Ковалевская удостоилась международных премий.

В рядах русских механиков в конце XIX века одним из самых замечательных представителей этой славной когорты был почетный академик Николай Павлович Петров.

Свои крупнейшие научные победы Петров одержал в одной из самых сложных и в то же время важных областей науки о машинах — в области изучения трения.

Вопрос борьбы с трением, вопрос о смазке имеет огромное значение в технике.

С каждым шагом техники все острее и напряженнее вставали перед инженерами эти проблемы.

От успешного решения их зависел весь дальнейший прогресс техники, успех ее борьбы за высокие скорости и большие мощности. И это решение пришло из России.

В 1882 году Н. П. Петров публикует в «Инженерном журнале» свою замечательную работу «Трение в машинах». Своим трудом Петров пролил свет на одно из самых «темных» мест механики.

Петров показал, что в присутствии смазки трение имеет иную физическую природу, нежели трение «сухое».

Петров доказал, что правильно смазанные твердые поверхности не приходят в соприкосновение: их разделяет жидкая пленка. «Если же, — писал Петров, — жидкий слой, смазывающий два твердых тела, вполне отделяет их одно от другого, то непосредственного трения твердых тел уже, очевидно, не может быть».

Трение в смазочном подшипнике, учил Петров, складывается из трения между твердым телом и жидкостью и тре-



нием, возникающим в слоях самой жидкости, увлекаемой во вращение. Чтобы произвести расчет трения, продолжал Петров, машиностроители должны призвать к себе на помощь гидродинамику — науку, изучающую движущиеся жидкости.

Так родилась ставшая классической гидродинамическая теория трения.

Развитию своей теории Петров посвятил много работ, которые вошли в золотой фонд современной механики.

Знаменитая формула Петрова, позволяющая вычислять силу трения в зависимости от качеств смазочной жидкости, скорости движения и давления на единицу трущейся поверхности, — одна из важнейших инженерных формул. Ее можно найти в любом машиностроительном справочнике.

В последней четверти XIX века на небосклоне мировой науки взошла новая яркая звезда — Николай Егорович Жуковский. Всем известны бессмертные заслуги Жуковского в деле создания авиационной науки. Но в научном наследии этого титана находят основу своей деятельности не только инженеры, посвятившие себя авиации.

Великой научной победой Жуковского было данное им доказательство теоремы о так называемом жестком рычаге.

Любому инженеру-механику служит и кинематический метод силового расчета механизмов, разработанный Жуковским.

Этот метод — только часть, только звено в той стройной теории механики, в которой Жуковский слил воедино кинематику, кинетостатику и динамику механизмов.

Огромен диапазон вопросов, интересовавших Жуковского. Он оставил исследования о турбинах, ткацких машинах, велосипедных колесах, речных судах, мукомольнях и т. д.

Продолжая работы Петрова, Жуковский успешно развивал и гидродинамическую теорию смазки.

Вместе с ним над этой теорией работал его ученик, сподвижник по созданию авиационной науки, Сергей Алексеевич Чаплыгин. Они совместно дали метод интегрирования уравнений движения смазочной жидкости.

Многим обогатил механику и «адмирал корабельной науки» — великий ученый Алексей Николаевич Крылов. Распространяя метод подобия, семена которого столетие назад посеял Кулибин, он дал научную основу моделированию кораблей. Крылов оставил никем не превзойденные исследования по труднейшему вопросу механики — жироскопии.

Его труды по теории жироскопа стали настольными книгами конструкторов навигационных приборов. Теория Крылова помогает им строить замечательные морские и авиационные жирокомпасы и автопилоты.

Новое слово в машиностроении произнес академик Василий Прохорович Горячкин. Он первый исследовал механику сельскохозяйственных машин.

Орудия для обработки земли появились уже очень-очень давно. Родословная плуга восходит ко временам древнего Египта, Греции, Скифии. Но и в конце XIX века конструкторы плугов строили свои машины без всякого теоретического расчета. Так же обстояло дело с проектированием и более «молодых» машин: жаток, сеялок, молотилок.

До Горячкина проектирование сельскохозяйственных машин было целиком основано на опыте, производилось, по сути дела, полукустарно. На смену ремесленничеству Горячкин поставил научные, зиждящиеся на законах высокой механики методы проектирования сельскохозяйственных машин. Он создал целую новую техническую дисциплину.

Курс «земледельческой механики», родившийся в результате трудов русского академика, и поныне звучит с кафедр сельскохозяйственных институтов всего мира.

Механиком необыкновенного дарования был Владимир Григорьевич Шухов, деятельность которого составила целую эпоху в мировом инженерном искусстве. Еще в молодости Шухов поразил великого Чебышева своим исключительным знанием математики и механики и мощью своего мышления. Чебышев советовал молодому инженеру посвятить себя деятельности ученого теоретика, работать в Академии. Но Шухов остался инженером. Все свое выдающееся математическое дарование он отдал любимой им технике.

Многими десятками исчисляются конструкторские открытия, изобретения, невиданно смелые новаторские дела русского инженера. Во многих замечательных сооружениях нашего времени запечатлелось его титаническое творчество.

В 1896 году посетители Нижегородской выставки любовались чудесными висячими крышами, накрывавшими площадь в несколько десятин. Это легкое сооружение, основой которого были изобретенные Шуховым сетчатые перекрытия, действительно почти висело в воздухе, опираясь только на стены. Этим своим изобретением русский инженер намного обогнал зарубежную технику. Только через тридцать лет в Германии были описаны подобные строительные конструкции, созданные по «немецким» патентам. На этой же выставке Шухов демонстрировал и другое свое изобретение — водонапорную сетчатую башню, родоначальницу большой семьи знаменитых шуховских гиперболоидов. Замечательно, что эти ажурные, но весьма прочные сооружения, имеющие криволинейные очертания, на самом деле состоят из прямолинейных балок, — здесь, как, впрочем, и всюду, в Шухове рядом с конструктором творил и математик. Свыше 150 гиперболоидных башен сооружено в нашей стране. Одна из них известна всем — это 160-метровая Шаболовская радиобашня в Москве.

Во всех отраслях техники запечатлелся след деятельности Шухова. В металлургии Шухов проявил себя строителем замечательных домен и кауперов. Нефтяная промышленность получила от Шухова нефтепроводы, танкеры и нефтехранилища. Железнодорожникам он строил мосты, водонапорные башни, огромные перекрытия вокзалов, подобные нижегородским висячим крышам. Для химиков он строил газгольдеры, для артиллеристов — платформы для тяжелых орудий, для судостроителей — пловучие ворота для доков. Шухов был пионером строительства зданий с металлическими каркасами.

И в каждом из этих дел он был впереди своего времени. Порой десятки лет проходили, прежде чем за границей появлялись сооружения, подобные шуховским.

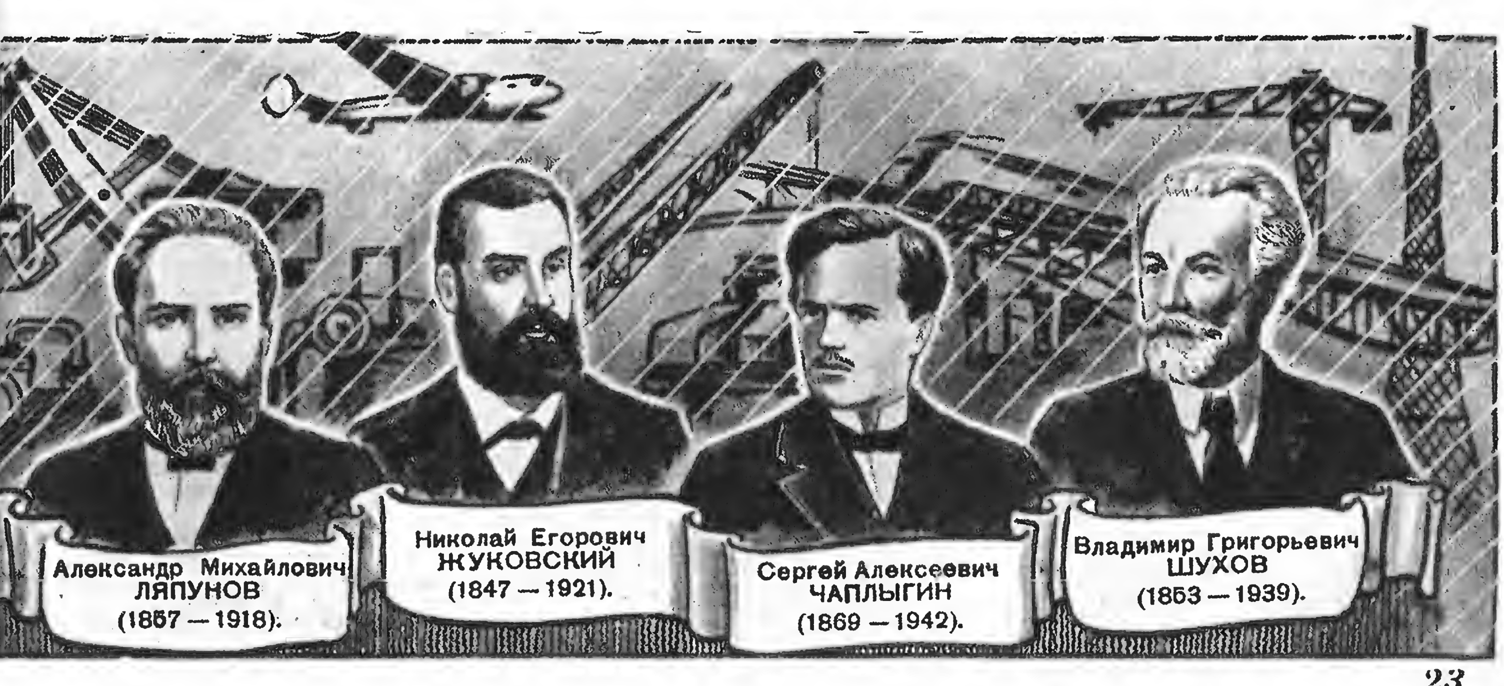
Проектируя новые сооружения, строя их на основе оригинальных расчетов, Шухов неизменно обогащал и теорию инженерного дела. Многие его формулы и расчетные методы стали рабочим инструментом инженеров всего мира.

Могучим орудием создания новых механизмов и машин стала и работа Л. Ассура — крупнейшего ученого, механика, творчество которого развернулось в предреволюционные годы.

Ассуру удалось сделать то, что оказалось не по силам западным ученым: Монжу, Виллису и многим другим, — он создал научную классификацию механизмов.

«Классификация Ассура» — под этим именем вошел в техническую литературу труд Ассура — это не сухая номенкла-

(См. окончание на 25-й стр.)





Комсомольский почин

Н. ДОБРОВОЛЬСКИЙ

Рис. А. КАТКОВСКОГО

В первые же месяцы после войны Государственный оптический завод стал выпускать проекционные аппараты «К-101» для массовых кинопередвижек, стоящие по качеству гораздо выше довоенного образца проекционного аппарата «К-25».

Скоро на проекционный аппарат «К-101» появился огромный спрос. Завод получил на его изготовление дополнительную программу. Чтобы обеспечить выполнение этой программы, механический цех завода был оснащен дополнительным оборудованием.

Были проведены и организационные мероприятия. Однако производство кинопроекторов разворачивалось медленно.

Алюминиевый корпус кинопроектора — это его скелет. В корпусе держатся все узлы и части проекционного аппарата. Корпус крепко окантовывается. В нем просверливают и нарезают отверстия для установки деталей — производится целая серия универсальных работ. Раньше все это делалось вручную. Различные резьбы нарезались метчиком, вставленным в воротой, что полностью соответствовало технологическому указанию. Это отнимало много сил и времени.

Теперь бригада слесарей-механиков полностью оснащена не только сверлильными станками, но и резьбонарезными.

В несколько десятков раз ускорилась обработка корпусов.

Но зато теперь получился разрыв между скоростью обработки корпусов проектора и скоростью изготовления частей, монтирующихся в нем.

Металлические полосы для окантовки корпуса изготовлялись попрежнему вручную, запасной инструмент к проекторам обрабатывался также руками слесарей. Эти медленные слесарные работы и нарушали темп высокопроизводительного метода — потока.

— Есть у меня одна мыслишка, — сказал своим товарищам бригадир комсомольско-молодежной бригады слесарей Николай Мухин. Давно я ее вынашиваю. Вот и Александр Харламов со мной согласен.

В перерыв секретарь комсомольского комитета завода Синяков созвал молодых слесарей.

Слово взял Николай Мухин.

— Может быть, мое предложение покажется нереальным, — сказал он, — но я все обдумал и взвесил. Теперь настала пора не частично, а полностью механизировать слесарный труд. Работу тисков, зубил, молотков, напильников можно заменить работой штампа.

И Николай Мухин подробно изложил свои планы.

Идеей механизации слесарных работ члены комсомольско-молодежной бригады сумели увлечь и своего мастера Моторина. Он стал действовать с ними рука об руку. Ничто так не заразительно, как творческое отношение к своему делу.

Металлическая полоса для окантовки, связывающая корпус проектора, имеет довольно сложный рисунок. В нее врезается аппаратура проектора. Долго, тратя много кропотливого труда, слесари вырубают окантовку при помощи неизменных зубила и молотка. Как бы ни было искусно ремесло слесаря, все равно он допускает неточности в своей работе, что отражается на качестве и на внешнем виде проектора.

Вместе с опытным мастером Моториным молодые производственники начали работать над созданием специального штампа для производства окантовок корпуса проектора.

Самым сложным делом для молодых слесарей было изготовление пуансона и матрицы для штамповки. Их необходимо было вырубить из крепчайшего сорта стали с высокой точностью. От качества изготовления пуансона и матрицы зависела судьба первого штампа.

На фото в заголовке: комсорг завода А. Синяков (в центре), слева — Н. Мухин, справа — Л. Управнов.

За эту работу уверенно взялся член бригады Алексей Харламов. Из стали сорта номер восемь он вырубил с высокой точностью и пуансон и матрицу окантовочной полосы. Испытание штампа показало его высокую производительность и качество штамповки деталей. Штамп был установлен в цехе.

За это важное рационализаторское предложение и осуществление его Николай Мухин и семь членов его бригады получили первую премию.

Успех применения штампа в производстве деталей, ранее изготовляемых только слесарным инструментом, толкал молодых новаторов и на дальнейшее внедрение штамповки.

К каждому проектору прилагается инструмент: запасной ключ и отвертка. Заготовки запасных ключей бригада слесарей получала из другого цеха. Затем руками слесарей каждая заготовка ключа окончательно размечалась, вырубалась зубилом, высверливалась, опиливалась, зачищалась. На все это шло много времени и сил. Так же изготовлялись и отвертки. Они долго кочевали из цеха в цех, из рук в руки, прежде чем стать готовыми. Кузнечный цех делал заготовки, слесари запиливали отвертки, придавая им необходимую форму. Долгий и кропотливый путь!

Бригада молодых слесарей создала штампы для вырубки ключей и отверток. Двумя премиями были отмечены члены бригады Николая Мухина за эту рационализацию.

Не менее важным делом явилось усовершенствование метода зачистки готовых деталей. Зачистка заусенцев — громоздкий, медлительный процесс, вредный для рабочего: подсобный слесарь часто ранил пальцы рук.

Молодые новаторы бросили и сюда свой пытливый взор.

Наиболее легкие по весу части, как, например, кольца для цепи, стягивающей ножки проектора, стали зачищаться на металлических щетках. Этот прием значительно увеличил производительность рабочего. Если напильником



один рабочий мог зачистить в смену 200—250 колец, то на металлической щетке этот же рабочий стал свободно зачищать 3 000—3 500 колец в смену.

Для снятия заусенцев с более тяжелых частей рационализаторы бригады Мухина разработали очень простой и эффектный метод. Они придумали применить барабан, вращающийся на оси эксцентрично, с биением. В этот барабан засыпаются детали и обыкновенный речной песок. На медленном ходу барабана песок, двигаясь между деталями, снимает заусенцы с такой чистотой, с какой это не сможет сделать рабочий. Через такой барабан можно будет за полтора часа пропустить 3 тысячи деталей, то есть такое количество, которое можно зачистить за смену только целой бригадой.

Результаты рационализации производства в бригаде слесарей-механиков оказали благотворное влияние и на работу других бригад, занятых изготовлением проекторов. Становилось необходимо и другим бригадам работать над сокращением целого ряда операций, чтобы не нарушить темпа поточного метода. Ведь в поточном методе производства передовая бригада неизбежно подталкивает и остальные бригады.

Комсомольско-молодежная бригада сборщиков-механиков Вячеслава Никитина не осталась в производственном долгу перед бригадой Николая Мухина.

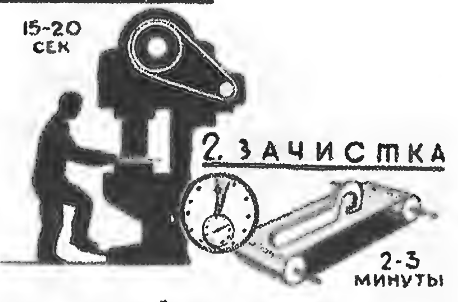
Перед бригадой встала задача — без ущерба для качества проекторов сократить целый ряд операций при их сборке и этим ускорить темп сборки. Это можно было осуществить только упрощением конструкций узлов проектора.



4. ВЫРУБКА

3-4 МИНУТЫ

И вот по предложению сборщика комсомольца Льва Управнова была упрощена конструкция фиксатора — одного из основных и наиболее сложных узлов кинопроектора. Управнов предложил заменить язычок фиксатора более простой деталью — роликом; предложил выбро-



сить стопорный винт и отказаться от нарезки резьбы.

Эти конструктивные изменения сняли с производства целых три операции, сделали сборку более простой и более быстрой.

Претворение в жизнь ценных рационализаторских предложений молодых новаторов производства помогло Государственному оптическому заводу не только выполнить годовую программу 1947 года к октябрю того же года, но и дать стране сверх плана 1 000 кинопередвижек. За это комсомольские бригады получили переходящее знамя городского комитета комсомола.

5. ОПИЛОВКА

12-15 МИНУТ

6. ЗАЧИСТКА

2-3 МИНУТЫ

Недавно молодым производственникам было вручено замечательное письмо от советской воинской части, стоящей за рубежом нашей родины, в Германии, в Дрездене. Советские люди написали, что, имея под рукой проекторы, выпущенные немецкой фирмой «Цейс», они все же отдают предпочтение проекторам, изготовленным Государственным оптическим заводом, так как аппаратура, выпускаемая этим заводом, по своим звуковым и световым качествам значительно выше аппаратуры знаменитой немецкой фирмы.

Это высокая похвала творческому труду комсомольцев-новаторов — Николаю Мухину, Вячеславу Никитину, Алексею Харламову, Льву Управнову и их товарищам, вложившим большое количество инициативы, ума и труда в свое дело.

Окончание статьи В. Болховитинова и Г. Остроумова «Творцы механики»

тура машин и механизмов. Пронизанная научным анализом, «классификация Ассура» дала возможность создать метод построения сложных механизмов путем последовательного наращивания друг на друга механизмов более простых.

Богатейшее наследство, накопленное поколениями русских умельцев, изобретателей и ученых, бережно приняла советская наука и техника.

Новыми замечательными достижениями обогатили науку ее ветераны — Жуковский, Чаплыгин, Крылов, Горячкин, Шухов, радостно встретившие советскую эпоху, нашедшие в ней неисчерпаемый источник творческого вдохновения. Выросла замечательная советская школа механиков.

Намного обогнав западных ученых, советские ученые И. И. Артоболевский и В. В. Добровольский создали общую классификацию для плоских и пространственных механизмов.

Школа советских механиков создала совершенно новый раздел в теории механизмов — теорию точности механизмов. С рождением этой замечательной, столь нужной для практики теории связано имя академика Н. Г. Бруевича.

Плеяда советских механиков, в составе которой ученые с мировыми именами — Артоболевский, Бруевич, Мерцалов и многие другие славные ученые, с успехом продолжает дело Остроградского, Чебышева, Ляпунова, Ковалевской, Жуковского, Крылова, решая труднейшие задачи расчета сложных автоматических систем, точных приборов и других замечательных машин и механизмов.

Подлинно народное стахановское движение ежечасно рождает сотни новаторов техники. Они, эти люди социалистического труда, вместе с инженерами и учеными неустанно борются за еще больший расцвет нашей техники.

Вперед и вперед семимильными шагами движется наше машиностроение. И, вглядываясь в чудесные перспективы завтрашнего дня нашей техники, мы с чувством законной гордости вспоминаем и ее замечательное прошлое, благодарно чтим память тех, кто десятки и сотни лет назад отдал свой талант и труд делу ее совершенствования.



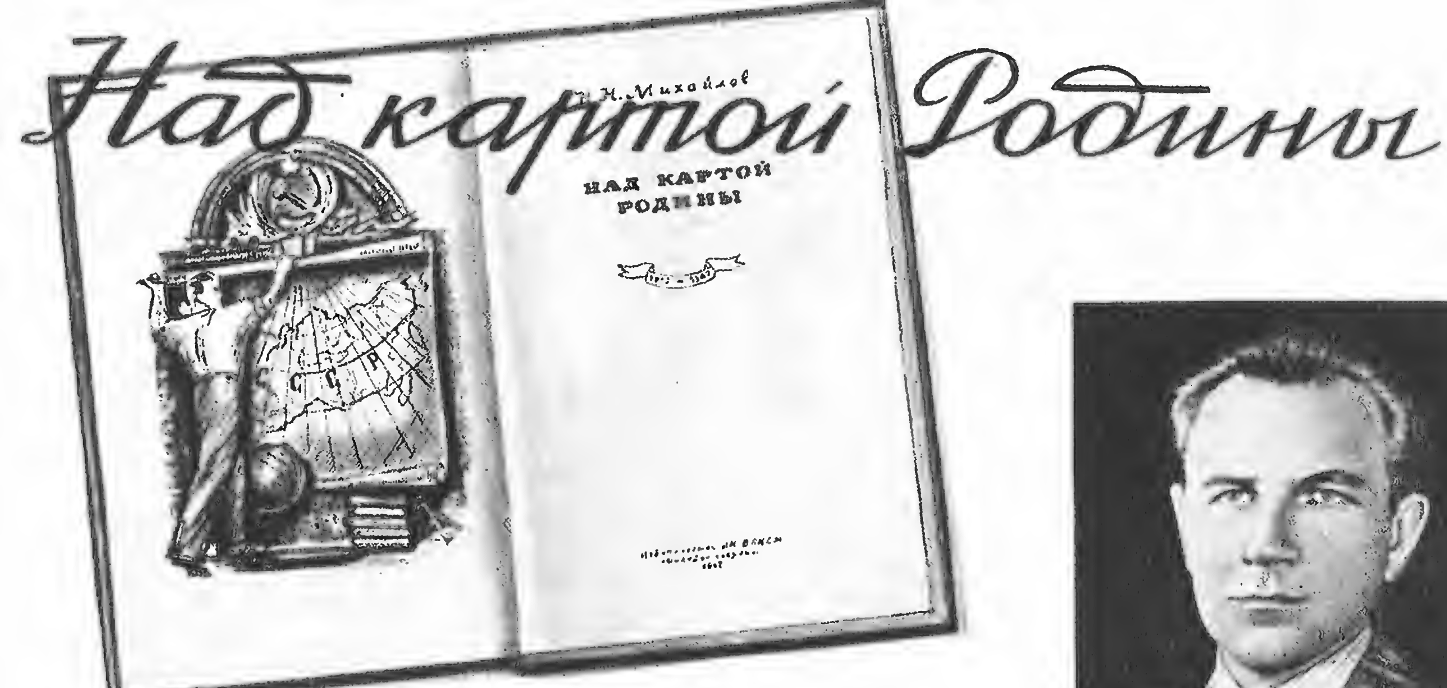
Наведение чистоты на улицах требует много труда и усилий. Советскими конструкторами построено уже немало машин, облегчающих и ускоряющих уборку улиц. О некоторых из этих «машин чистоты» мы уже писали в № 8 нашего журнала за 1947 год.

Недавно инженером Сотниковым Л. Д. предложена конструкция новой уборочной машины — велоуборщик. К обычному велосипеду приделано сбоку третье колесо и сзади поставлена круглая щетка, которая, вращаясь от заднего колеса, заметает мусор в ящик.

Ширина захвата щетки — 1 м, скорость уборки — 5 км/час. Велоуборщиком можно подметать скверы, узкие дорожки, дворы — те места, куда не пройдут большие уборочные машины. Велоуборщик не только подметает, — он и поливает мостовую. Усилия, затрачиваемые дворником, сидящим на велоуборщике, невелики. На нем может работать любой необученный рабочий. По данным Мосжилуправления, 1 велоуборщик может обслужить 10 домоуправлений. Велоуборщик, приданный домоуправлению, во время перерывов между уборкой может быть использован как транспортное средство для перевозки грузов весом до 80 кг. Для этого нужно только отцепить щетку — она снимается всего за 10 минут.

Велоуборщик уже прошел испытания, показав вполне удовлетворительные результаты.

Над картой Родины





Лауреат Сталинской премии Н. Н. Михайлов.

Среди выдающихся произведений советской литературы, опубликованных в 1947 году и ныне удостоенных Сталинской премии, книга известного писателя-географа Н. Н. Михайлова «Над картой Родины» занимает особое место. Эта книга — замечательный синтез науки и художественного слова. География нашей великой родины — такова тема книги Михайлова. Она основана на огромном научном материале. Но в то же время это не учебник географии, а увлекательная повесть о нашей стране.

«Каждый день поднимает наш народ все выше и выше. Мы сегодня не те, что были вчера, и завтра будем не те, что были сегодня. Мы уже не те русские, какими были до 1917 года, и Русь у нас уже не та, и характер у нас не тот. Мы изменились и выросли вместе с теми величайшими преобразованиями, которые в корне изменили облик нашей страны». Эти известные слова товарища Жданова, избранные автором как эпиграф к своей книге, определяют ее задачу. Карта нашей родины предстает перед читателем как «живая география». Увлекательно рассказывает писатель о тридцати годах творческого труда советского народа, преобразившего лицо своей страны.

«О бедности огромной отсталой страны, о скованных силах народа, о неиспользованных богатых возможностях говорила карта старой, царской России,— пишет автор. — О расцвете хозяйства и культуры, об обновлении страны, о росте ее могущества, о новой, социалистической жизни рассказывает нам карта Советского Союза».

Изменились наши рубежи. Возвращены земли, насильственно отторгнутые врагами нашей родины. Ликвидируются «белые пятна» на карте страны. Картины грандиозных преобразований в географии, геологии, экономике страны развертывает перед нами автор.

Рассказывая о переменах в геологической карте страны, Михайлов пишет: «Что изменилось в недрах страны за эти тридцать лет? На образование пластов угля или рудных жил потребны миллионы лет. А сравните прежнюю и нынешнюю карту месторождений полезных ископаемых. Сколько новых знаков легло на бумагу! В каждом из них запечатлены труд советских людей, их неукротимая воля, долгие годы поисков, преодоленные неудачи, восторжествовавшая мысль». Теперь нашей стране принадлежит половина разведанных запасов нефти, железа, торфа. Мы обогнали самые богатые страны капиталистического мира по количеству разведанных полезных ископаемых на душу населения. Эти природные богатства не остаются лежать под землей. Советские люди, вооруженные новейшей техникой, заставили их служить народу. Они научились добывать нефть и со дна морей, они овладели энергией каменноугольных пластов, не извлекая их из недр, — сжигая уголь под землей. Совершенствуется советская энергетика. «Когда-то давно, — пишет Михайлов, — старинная Москва жгла лишь дрова, потом перешла на уголь. Уже в наши, советские дни в оборот пошел торф... Затем изобрели пылевидное сжигание подмосковного угля — и зольный, бедный бурый уголь родил мощный электрический ток. Затем около центра появились гидростанции—турбины своим вращением превратили тяжесть воды в электричество. А вот теперь в горелку брызнул газ из-под земли — топливо без золы, без дыма и без копоти. Со ступеньки на ступеньку подымается вверх техническое совершенствование советской энергетики». Михайлов показывает не только прошлое и настоящее нашей страны. Он заглядывает в будущее. Склонясь над картой родины, мы видим очертания завтрашнего дня, когда будут освоены новые нефтяные и угольные районы, когда вступят в строй многочисленные электростанции вдоль Волги, Чирчика, Ангары и электрический ток пустит в ход тысячи моторов, зажжет миллионы лампочек... То, что уже есть сегодня, так грандиозно по сравнению с масштабами старой России, что перспективы еще более величественных сдвигов не удивляют, не вызывают недоверия. Мы знаем: так и будет!

«За годы советской власти, — пишет Михайлов, — вся промышленность по объему продукции выросла у нас к началу Великой Отечественной войны почти в двенадцать раз. А машиностроение — в пятьдесят четыре раза!.. Ни в одной из самых развитых стран, включая и Соединенные Штаты Америки, машиностроение не занимает такого большого места, как у нас. И этот факт, может быть, сильнее многих других говорит нам: да, Русь уже не та! Страна сохи и телеги стала страной машин». Вместе с ростом промышленности растет и социалистическое сельское хозяйство.

Со страниц книги Н. Н. Михайлова встает перед нашими глазами волнующий образ советского человека — гражданина страны победившего социализма. Прокладывая новые пути через горы и реки, побеждая льды и пустыни, заставляя служить себе сокровища, миллионы лет таившиеся в недрах земли, идет простой советский человек вперед, к коммунизму.

Н. Н. Михайлов, Над картой Родины. Изд. «Молодая гвардия», 1947, 263 стр.

Научно-популярная литература о радиолокации

(К статье Ф. Честнова „Новое применение радио", стр 7-10)

1. Горелик Г. С. и Левин М. Л., Радиолокация. М.—Л. Гостехиздат, 1947, 32 стр. (Научно-популярная библиотека.)

2. Болховитинов В., Локация Луны. Журнал «Техника — молодежи», 1946, № 5—6, стр. 13—16.

3. Покровский Г. И., Радиолокация. Журнал «За оборону», 1945, № 23, стр. 12—13.

4. Тагер П. Г. Радиолокация. Журнал «Наука и жизнь», 1946, № 2—3, стр. 24—28.

5. Шамшур В. И., Радиолокация вчера и сегодня. Журнал «Октябрь», 1946, № 12, стр. 104—120.

6. Введенский Б. А. Радиолокация. Журнал «За оборону», 1946, № 7—8, стр. 16—17.

7. Джигит И. С., Применение радиолокации. Журнал «За оборону», 1946, № 12, стр. 10—11.

КАЛЕНДАРЬ НАУКИ И ТЕХНИКИ

4 мая 1913 г.

21 апреля (4 мая н. ст.) 1913 года газета «Правда» опубликовала статью под названием «Одна из великих побед техники». Эту статью, посвященную проблеме подземной газификации угля, написал Владимир Ильич Ленин.

Творцом идеи подземной газификации был великий русский ученый Д. И. Менделеев.

В ряде своих статей Менделеев настойчиво пропагандировал изобретенный им новый способ разработки каменноугольных залежей, доказывая техническую реальность превращения шахт в гигантские газогенераторы, дающие высококалорийный газ, который можно будет по трубам направить на заводы и фабрики как ценнейшее топливо и как великолепное сырье для химической переработки.

Гениальный проект Менделеева не нашел никакого отклика в те времена. Не встретил поддержки и подхвативший идею Менделеева английский химик Вильям Рамзай.

Только один человек в мире исчерпывающе оценил идею ученых химиков, — с гениальной прозорливостью Владимир Ильич в своей статье раскрыл значение подземной газификации, расценив это открытие как «гигантскую техническую революцию».

Показав громадные преимущества подземной газификации, применение которой сбережет массу человеческого труда, употребляемого на добывание и транспортировку каменного угля, освободит рабочих от тяжелого труда в шахтах, позволит использовать «наиболее бедные и неразрабатываемые ныне залежи каменного угля» и даст возможность удешевить производство электроэнергии, Ленин писал: «Переворот в промышленности, вызванный этим открытием, будет огромен».

В своей статье Ленин с гениальной силой раскрыл и социальное значение подземной газификации, показав, что это открытие может быть применено с пользой для человека только при социализме.

«При капитализме «освобождение» труда миллионов горнорабочих, занятых добыванием угля, — писал Ленин, — породит неизбежно массовую безработицу, громадный рост нищеты, ухудшение положения рабочих. А прибыль от великого изобретения положат себе в карман Морганы, Рокфеллеры, Рябушинские, Морозовы — с их свитой адвокатов, директоров, профессоров и прочих лакеев капитала».

Совсем иное, говорил Ленин, принесет подземная газификация социалистическому обществу. Подземная газификация, «...«освобождая» труд миллионов горнорабочих и т. д., позволит сразу сократить для всех рабочий день с 8 часов, к примеру, до 7, а то и меньше. «Электрификация» всех фабрик и железных дорог сделает условия труда более гигиеничными, избавит миллионы рабочих от дыма, пыли и грязи, ускорит превращение грязных отвратительных мастерских в чистые, светлые, достойные человека лаборатории.

Электрическое освещение и электрическое отопление каждого дома избавит миллионы «домашних рабынь» от необходимости убивать три четверти жизни в смрадной кухне.

Техника капитализма с каждым днем все более и более перерастает те общественные условия, которые осуждают трудящихся на наемное рабство».

Подземная газификация, пришедшаяся не по плечу капитализму, была впервые осуществлена в Советском Союзе. В нашей стране уже работает несколько станций подземной газификации.

24 мая 1543 г.

В мае 1543 года появилась на свет книга «Об обращении небесных сфер». Автор этой книги — великий польский ученый Николай Коперник получил ее, уже лежа на смертном одре, — **24 мая 1543 года** Коперник скончался.

Книга Коперника, явившаяся плодом его более чем 30-летнего труда, — одно из величайших произведений человеческого ума.

Вращение Земли вокруг своей оси, вращение планет вокруг Солнца — все эти истины, которые теперь нам кажутся столь простыми и естественными, впервые были высказаны Коперником. Своей книгой великий астроном произвел революцию в тогдашнем мировоззрении.

Великое учение Коперника, ознаменовавшее начало эры новой астрономии, долгое время было запретом: церковь объявила его «ересью». Инквизиторы жестоко расправились с великими учеными Джордано Бруно и Галилеем, выступавшими в защиту учения Коперника.

В наши дни изуверам средневековья вторят новые изуверы — мракобесы от буржуазной науки. Кое-кто из западных ученых, спекулируя теорией относительности Эйнштейна, пытается опорочить великое открытие славянского ученого, говоря, что можно с одинаковым правом считать Землю неподвижной, а Солнце вращающимся около нее. Но прогрессивное человечество благодарно хранит память о Николае Копернике — человеке, заложившем один из крупнейших камней фундамента современного естествознания.

25 мая 1930 г.

В 1929 году возле Верхне-Чусовских городков на Урале бурили скважину на калийную соль. Неожиданно для разведчиков из скважины ударил нефтяной фонтан. Сбылись предвидения академика Губкина, утверждавшего на основе глубокого изучения геологического строения районов, лежащих между Волгой и Уралом, что там должна быть нефть.

Началась широкая, планомерная разведка на нефть. И уже **25 мая 1930 года** была сдана в эксплоатацию первая скважина нового нефтеносного района.



Не прекращавшаяся разведка приносила все новые и новые победы. Родилась громадная страна нефти — «Второе Баку», с площадью, равной трем Италиям.

«Второе Баку» стало могучим соперником старого Баку, до революции бывшего почти единственным нефтяным районом нашей страны. Нефть «Второго Баку» сыграла огромную роль в одержании победы в Великой Отечественной войне.



7 МАЯ—ДЕНЬ РАДИО

7 мая 1895 года изобретатель радио А. С. Попов демонстрировал свой первый в мире радиоприемник.

В этом номере журнала рассказывается о новом применении радио, основы которого заложил А. С. Попов.





Золотое дно

Вл. НЕМЦОВ

Научно-фантастическая повесть

Рис. К. АРЦЕУЛОВА

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДЫДУЩИХ ГЛАВ[1]

Студент геологоразведочного техникума Синицкий направляется в Баку на практику. В самолете, затем на аэродроме он знакомится с работниками Института нефти Саидой и ее мужем, Гасановым, — конструктором морских оснований нефтяных вышек.

Синицкий осматривает конструкцию молодого инженера, затем вечером возвращается на берег. Огромный белый шар вырывается из-под воды и перевертывает лодку. Выйдя на берег, Синицкий замечает подозрительного человека, наблюдающего в бинокль за шаром. Синицкий спрашивает в институте о «блуждающей мине», но о ней никто ничего не знает. На другое утро студент едет на испытание новых аппаратов для нефтеразведки.

Синицкий надевает скафандр

Саида долго и подробно рассказывала студенту о своих аппаратах.

— Итак, — говорила она, — вы уже знаете, что эти новые приборы предназначены для нефтеразведки.

Саида задумалась, немного помолчала и сухо заметила:

— Вы интересовались новыми приборами для нефтеразведки. Их вы должны изучить... Прежде всего они отличаются от общеизвестных аппаратов применением ультразвука. Этими звуковыми колебаниями мы как бы просвечиваем толщу земли. Представьте себе, что в этом ящичке, — указала она на прибор, — сосредоточена очень большая мощность ультразвука. Эти неслышимые колебания отражаются и поглощаются в земле различными слоями породы. Характер этого поглощения мы видим на экране в виде системы пересекающихся линий. Когда пучок ультразвука проходит сквозь нефтяной пласт, положение линий резко изменяется. Ну вот, таким образом мы ищем нефть...

— Водолазная одежда, — перебил их разговор Нури, сгибаясь под тяжестью огромной ноши. Он притащил ее из домика. Видно было, как за ним протянулся след, словно от санных полозьев. Он отпечатался на белом, как снег, песке. Это на веревке тащились тяжелые башмаки со свинцовыми подошвами.

Синицкий перевел свой взгляд на аппараты, предназначенные для испытания. Они блестели на солнце полированными боками. Саида надела на себя один из аппаратов кубической формы, с закругленными ребрами. Он был похож на большую камеру фотоаппарата типа «зеркалка». Длинный хобот необыкновенного объектива спускался вниз почти до самой земли.

— Вы спуститесь с ним под воду? — нетерпеливо спросил Синицкий.

— Не надолго. Подождите нас. Походите пока с аппаратом по острову, — добродушно ответила Саида, подкручивая ручку фокусировки сбоку аппарата.

— Саида, милая, — умоляющим тоном обратился к ней Синицкий, — разрешите мне сегодня спуститься вместе с вами. Хоть на минутку.

— Вы — ребенок, Синицкий, честное слово, — засмеялась Саида, подняв голову от аппарата. — Так уж сразу и под воду. А не побоитесь?

— Что вы, Саида! — обрадовался студент. — Вот вы женщина, и то... А я все-таки... — Он смутился.

Саида расхохоталась.

— Нури, принеси еще один костюм! — крикнула она.

Нури был недоволен; он никак не мог понять, зачем это прямо сразу спускать практиканта под воду. Пусть еще сначала поучится крутить ручки у аппарата.

— Будете одеваться? — сухо спросил он у Синицкого в надежде, что тот откажется.

Синицкий с невольной подозрительностью посмотрел на тяжелые башмаки и нервно поправил воротничок. «Да, с такими не выплывешь», подумал он и быстро, чтобы не заметили его нерешительности, утвердительно кивнул головой.

На студента надели резиновый костюм, пудовые башмаки, приспособили баллон с кислородным аппаратом и примерили водолазный скафандр, похожий на большой чугун. Синицкий с сожалением посмотрел на свою светлую шляпу, которая лежала на песке. Она у него первая... Мелькнула странная мысль: «Удастся ли ее снова когда-нибудь надеть?»

Он досадливо поморщился, затем нагнулся и положил шляпу под костюм. Так-то будет надежнее!

Саида и Нури невольно рассмеялись.

— Как бы ветер не помешал нашим испытаниям, — обеспокоенно заметил Нури, всматриваясь в темнеющий горизонт.

Саида с сомнением взглянула на Нури.

— Мы недолго. Надо успеть, — решила она, торопливо надевая костюм.

— Саида, вы хорошо знаете английский? — вдруг спросил Синицкий.

— Читаю и перевожу техническую литературу.

— А разговор... можете перевести?

— Плохо... Но зачем это вам?

— Так просто, — беспечно ответил Синицкий и подумал: «О чем же они тогда говорили? Наверное, о минах».

— Скажите, Саида, — несколько помедлив, снова спросил он у нее, — вы не встречали где-нибудь охотников, с которыми мы летели сюда?

— Нет. А что?

— Так, просто вспомнил.

Саида пожала плечами. Что за странные вопросы!

Наконец все трое забрались в лодку. Затрещал мотор.

— Мне за эту экскурсию Александр Петрович голову оторвет, — недовольно бормотал Нури, завинчивая скафандр Синицкого. — Не успел приехать, а уже решил гулять под водой. «Это и моя бабушка может», — повторил он свою любимую поговорку.

Лодка остановилась недалеко от берега.

Синицкий наклонился за борт и с любопытством посмотрел на каменистое дно, которое было хорошо видно на этой глубине.

— Ничего, — сказала Саида, обращаясь к Нури. — Здесь мелко. Пусть побарахтается минут десять. Все равно ему придется поработать с аппаратами и под водой.

Синицкий наклонил колпак в ее сторону, стараясь услышать разговор.

— Я не вам, — рассмеялась Саида.

На горизонте как будто сразу потемнело. Подул резкий ветер. Побежали белые барашки. Лодка закачалась на волнах.

— Саида, давайте скорее к берегу! — забеспокоился Нури. — Ветер начинается!

Синицкий стоял в лодке и удивленно смотрел на закипающую воду.

В этот момент совсем неподалеку, откуда-то из глубины, выскочил белый шар.

Студент резко повернулся и протянул руки вперед, стараясь обратить внимание Саиды на «блуждающую мину».

Высокая волна подбросила лодку. Синицкий неожиданно потерял равновесие и упал в воду.

Веревка бесшумно скользнула по борту. Нури бросился к ней. Поздно... Метнулся над лодкой ее конец и скрылся в волнах.

---

[1] Начало см. в №№ 3 и 4.

— Скорее скафандры! — крикнула Саида.

Лодку подкинуло еще выше. На какое-то мгновение винт повис над водой. Мотор угрожающе зарычал...

Скала движется

Медленно опускался Синицкий на дно. Наконец его ноги мягко коснулись каменистого грунта.

Как будто бы сквозь крышу из зеленоватого стекла просвечивали солнечные лучи. Синицкий взглянул вверх и увидел над собой длинную тонкую змею. Она медленно спускалась вниз, свертываясь в кольца. Это падала веревка.

Только сейчас почувствовал Синицкий настоящий страх, от которого холодеет кожа и останавливается дыхание. Он может заблудиться, до берега не очень-то близко. Куда итти?.. Вспомнилось, что у Нури был компас, — он даже рассматривал его: герметический, большой... Но у Синицкого нет компаса. Что делать?

Синицкий стоял в нерешительности. Прямо над головой он увидел какое-то пляшущее темное пятно. «Наверное, лодка», подумал он и сразу успокоился. Чорт побери эту «блуждающую мину»! Надо о ней кому-то сказать!.. Но ничего. Сейчас за ним спустится Нури или Саида. Пожалуй, даже обидно, что так скоро кончится его пребывание под водой. Конечно, после такой неосторожности с его стороны вряд ли Саида разрешит ему опуститься снова. Проклятая мина! Он еще ничего не видел на дне. А вон там впереди какие-то таинственные скалы. Страшно... Но все-таки, может быть, пройти немного дальше? Только пять метров, а затем снова возвратиться сюда. Лодка, конечно, останется пока на месте, — это один ориентир, а кроме того, можно еще что-нибудь запомнить. Ну, скажем, вот эту группу камней...

И вот студент геологоразведочного техникума Николай Синицкий совершает свое первое путешествие по морскому дну.

Надо торопиться. А то сейчас его отсюда вытащат за веревку. Он посмотрел по сторонам и почувствовал какое-то странное недовольство. Собственно говоря, здесь нет ничего интересного. Зеленый туман и камни, которые казались ему таинственными скалами. На картинках, в книгах, подводное царство выглядит куда более романтично.

Там всегда герой идет по песчаному золотому дну. Солнечные блики играют у него под ногами. Как густой зеленый кустарник, колышутся морские водоросли. Стаи испуганных разноцветных рыб, словно птицы, взлетают вверх. Синицкий со злостью огляделся по сторонам. Откуда, к чорту, рыбы, тут даже нет ни одной малявки... Ничего нет.

Он был обескуражен. Вот если бы ему удалось найти выходы нефтеносного песчаника и пузырьки газов, которые часто выдают месторождения нефти, — это было бы замечательно! Все, конечно, стали бы узнавать, кто ее нашел. «Удивительно, без всяких аппаратов! Наверное, опытный геолог?» — «Да нет, — скажут им, — практикант Синицкий, талантливый такой парень».

Впрочем, оглянулся назад «опытный геолог», надо пройти еще немного, может быть, он и найдет следы нефтеносных песков.

Дно постепенно опускалось вниз, там впереди было еще темнее. Стали попадаться водоросли. Правда, они казались черными и совсем не такими веселыми, как хотел бы их видеть Синицкий, но эти чахлые растения все-таки радовали глаз после голого каменистого дна.

Студент споткнулся о какой-то торчащий из песка ствол. Он был гладким, с вывороченными корнями замысловатой формы. Синицкий обошел его кругом и только тогда убедился, что это было не дерево, а старый железный якорь. «Сколько времени он здесь лежит? — подумал он. — Может быть, десятки, а может быть, и сотни лет. Наверное, капризы морского течения подняли его из песка».

Синицкий посмотрел вверх. Нет, это невероятно! Он снова увидел необыкновенный шар, медленно плывущий у него над головой.

Снизу шар казался темным.

Он медленно проплыл, подгоняемый морским течением, и скрылся вдали.

«Как «Летучий голландец», — невольно подумал Синицкий, провожая взглядом уплывающий шар. — Неужели это опять тот же? Почему же все время с ним встречаюсь? А может быть, их много? Целое минное поле?..»

Синицкий остановился, переводя дыхание. Он заметил, как блестящие пузырьки выдыхаемого им воздуха взвиваются вверх. Они были похожи на маленькие стеклянные ампулы... Надо возвращаться обратно. Итак, здесь должен быть якорь, а от него надо итти прямо, никуда не сворачивая. Он возвратился, как ему казалось, на старое место, к якорю... Якоря на месте не было. Позабыв об осторожности, Синицкий рванулся в сторону, потом в другую. Нет, не может быть, якорь должен находиться здесь. Как он мог его потерять? Может быть, пройти к берегу...

«Но где он, берег? Где берег? Где Нури? Почему он не спускается? Почему никто не ищет меня? Что делать?»

Он невольно закричал, но сам испугался нечеловеческого крика, глухо прозвучавшего в медном скафандре. Кто его здесь услышит?

Кажется, что уже наступает ночь. Он идет, нет, не идет, — бежит, словно под гору. Он спотыкается, падает.

Наверное, уже нехватает кислорода. Тяжело дышать. Он задыхается.

Он бежит, бежит куда-то вниз... Не все ли равно? Он устал. Свинцовые подошвы словно тянут его назад, не дают оторваться от земли. Как будто бы он вязнет в трясине и не может итти...

Но что это? Впереди темнеет скала. Может быть, это берег? Может быть, ему удастся взобраться на нее? Огромная скала выступает в зеленом полумраке. Собрав последние силы, Синицкий бежит к ней и видит, что скала не выходит из воды. Нет больше спасения. Он уже не может дышать. Потемнело в глазах... Подкосились ноги.

Вдруг скала сдвинулась и пошла прямо на него. Нет, это галлюцинация. Не может быть! Но скала приближается, наступает, давит его...

Все заволокло туманом... «Неужели так приходит смерть?» мгновенно мелькнуло в сознании.

Тишина...

Будет шторм

Последние два дня Гасанов не был на берегу. Он не хотел отойти от вышки, неподалеку от которой слегка покачивался искусственный островок с кранами, предназначенный для установки его нового стометрового основания. Там временно прекращены монтажные работы. Почти все мастера заняты на подготовке к испытаниям установки Васильева. Никого нет.

Настал вечер. На вышке зажгли фонари. Они осветили голый деревянный настил. Одиноко. Пусто.

Гасанов с тоской взглянул на видневшуюся вдали освещенную полоску берега. Завтра надо приниматься за новую работу. Снова за чертежи... Но эта мысль не радовала его. Гасанов вспомнил свои первые проектные работы, когда он вычерчивал на плотном ватмане общий вид подводной башни. Он видел тогда не белое поле бумаги, а синее море, солнечный день и глубоко уходящую в полупрозрачную воду решетчатую башню. И солнечный день никогда не сходил с его чертежа. А теперь снежным полем казался ему чертежный лист. Но почему? Как он не может преодолеть этого равнодушия?



Синицкий надел резиновый костюм, пудовые башмаки и водолазный скафандр, похожий на большой чугун.

Вспоминая свой последний разговор с парторгом, Гасанов чувствовал, что Али прав.

Первый этап его работы закончен. Нефть идет. Институт должен испытывать новые пути, искать новые решения. Не все ли равно, с принципиальной точки зрения, какое будет дальше строиться подводное основание — в пятьдесят метров или сто? Нужно смелее итти вперед. Пусть даже этот шаг будет фантастичным, дерзким, как у Васильева... Али прав, надо искать новые пути. «Но... почему правильный путь может найти только Васильев?» спросил сам себя Ибрагим, и в нем шевельнулось невольное чувство обиды. Саида ему вчера рассказывала о васильевских опытах, но это было как-то на ходу. Он пока еще никак не может понять: неужели ради установки Васильева стоит откладывать в сторону все остальное?

Если бы Саида была с ним сейчас рядом, а не в васильевской лаборатории, может быть, она смогла бы как-то убедить его. Бросить все и итти туда, к ней... На помощь Васильеву...

Инженер быстро перешел на другую сторону мостика и взглянул на горизонт. Поднимался ветер. Это он принес откуда-то издалека мохнатый серый туман. Казалось, что туман зацепился за верхушки морских буровых вышек и не может сдвинуться с места.

На вышке, кроме Гасанова, сейчас остался мастер Григорян. Остальные все ушли к Васильеву. Мастер стоял в тени и с тревогой наблюдал за инженером.

«Что сегодня с ним? — думал Григорян, не отрывая глаз от напряженного лица инженера. — Почему он остался здесь, на вышке? Неужели он беспокоится за прочность своего подводного основания?..»

Ветер становился все сильнее и сильнее. Волны поднимались высоко, стараясь перепрыгнуть через мостик.

Гасанов, крепко держась за поручни, пробирался по скользким и мокрым доскам мостика, вздрагивающего от ударов волн. Он шел в комнату отдыха, где лежали чертежи пловучего острова. Сегодня последний день его работы над проектом. А завтра...

Крупные и тяжелые брызги хлестали его по лицу, ветер прижимал к перилам. Иногда клокочущая и шипящая волна перекатывалась через мостик, и Гасанов чувствовал, что в эту минуту он идет по колено в воде среди бушующего моря.

Он вошел в комнатку и развернул чертеж. Волны стучали в тонкие дощатые стены, бросались на дверь. Казалось, они хотели вломиться в этот маленький домик, дрожавший на тонких трубчатых ногах посреди обезумевшего моря.

От ударов волн вздрагивала электрическая лампочка. Она слегка раскачивалась, и беспокойные тени бегали по лицу инженера.

Синицкий просыпается

В голове отчаянно гудело, тошнота подступала к горлу. В глазах расплывались какие-то смутные тени. Но Синицкий чувствовал, что снова возвращается к жизни. Что же это было: путешествие под водой, движущаяся скала?.. Может быть, все это сон?.. Синицкий с трудом раскрыл глаза. Где он сейчас?

Незнакомая комната со сводчатым ребристым потолком. Спокойный зеленоватый свет настольной лампы отражается в блестящем полу. Сколько времени прошло? Неужели сейчас уже вечер?

Юноша привстал с дивана и осмотрелся. Он увидел большие настенные часы со светящимся циферблатом. Цифры ярко горели в полутьме зеленого света от абажура. Сейчас шесть часов. Но чего — утра или вечера?.. Нет, не может быть. Почему же так темно? Почему горит свет? Синицкий оглядел стены и заметил, что окна плотно завешаны тяжелыми портьерами...

Но где же он? Почему никто не идет? Ему уже надоело лежать. Надо одеться, но, к сожалению, его костюма в комнате не было. Синицкий прислушался. Где-то далеко работал мотор. Юноша привстал и взглянул на кресло, стоящее около дивана. Там были аккуратно разложены вещи из его карманов: бумажник, ключи и диктофон. Студент обрадовался, что аппарат не пропал. Неужели он и сейчас работает? Синицкий приподнял руку и нажал кнопку. Зашипела пленка. И вдруг из коробочки послышались звуки, похожие на отдаленный лай.

«Странно, — улыбнулся юноша, — это не мой голос». Лай стал слышен громче. И вот на этом звуковом фоне Синицкий услышал непонятную английскую речь.

Юноша даже привстал от удивления. Так, значит, это вчерашняя запись. Тогда, на берегу, он позабыл выключить аппарат.

Голоса зазвучали неожиданно громко. Синицкий с тревогой оглянулся по сторонам, быстро выключил диктофон и невольно спрятал его под одеяло. «А вдруг в этой коробочке хранится тайна «блуждающей мины»?

Синицкий задумался, глядя на странный сводчатый потолок.

— Сколько же времени можно лежать? — решительно сказал он сам себе, вскочил с дивана и, завернувшись в одеяло, подошел к зеркалу. — Д-да, — промычал он.

В зеркале отразилась закутанная в белое покрывало фигура. Сквозь плотную ткань выпирали острые локти и прямоугольные плечи. Всегда аккуратно расчесанные гладкие волосы сейчас были взъерошены и торчали рыжеватыми клоками над облупленным загоревшим лбом. «Вот бы сейчас на меня посмотрела Саида». Синицкий поежился и стыдливо накрыл голову одеялом, словно закутавшись в шаль.

Он посмотрел вниз и на гладком паркете увидел свои босые ноги. Они торчали из-под одеяла, которое едва прикрывало колени.

Синицкий зашагал по комнате. Скоро ли за ним придут?

Он подошел к шкафу и взял первую попавшуюся книжечку в полупрозрачном переплете. Ему показалось, что и бумага в ней сделана из целлулоида. Может быть, где-нибудь здесь есть англо-русский словарь? Нет, все равно он ничего не сможет перевести из того, что записано на диктофоне. Он же не знает, как пишутся эти слова.

Но сейчас Синицкого не это интересует. Где он? Что с ним случилось? Не найдя ответа, он снова бесцельно зашагал по комнате, потом вспомнил о белых шарах, о человеке в квадратных очках. А вдруг?.. Он даже задрожал от волнения: где-нибудь здесь, в этом странном доме, он встретится с ним. Нет пустяки, откуда такие мысли?

Синицкому стало холодно: верно, пол под линолеумом из железа. Юноша забрался с ногами в кресло, подвинул к себе лампу со светящейся спиралью газосветной трубки и начал перелистывать блестящие листки книжечки.

На последней странице он заметил какие-то записи карандашом:

«1917 год — первая мировая война. У союзников иссякли запасы нефти, — прочел Синицкий. — В письме главы французского правительства к президенту Соединенных Штатов Вильсону указано: «Дайте нефти, или мы погибнем. Бензин — это кровь войны, капля бензина стоит капли крови».

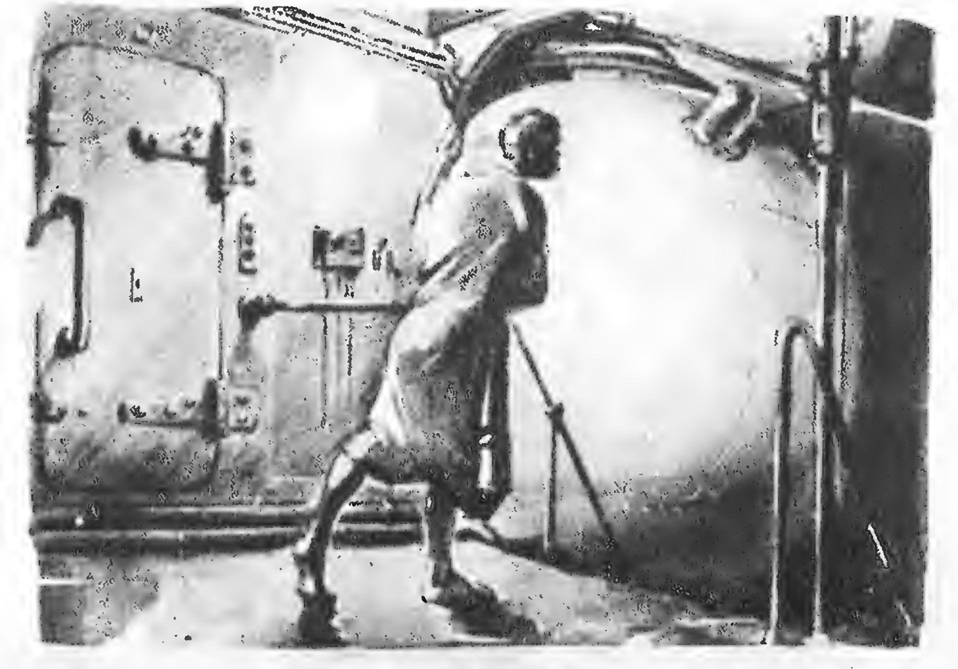
Синицкий с удивлением прочел другую цитату:

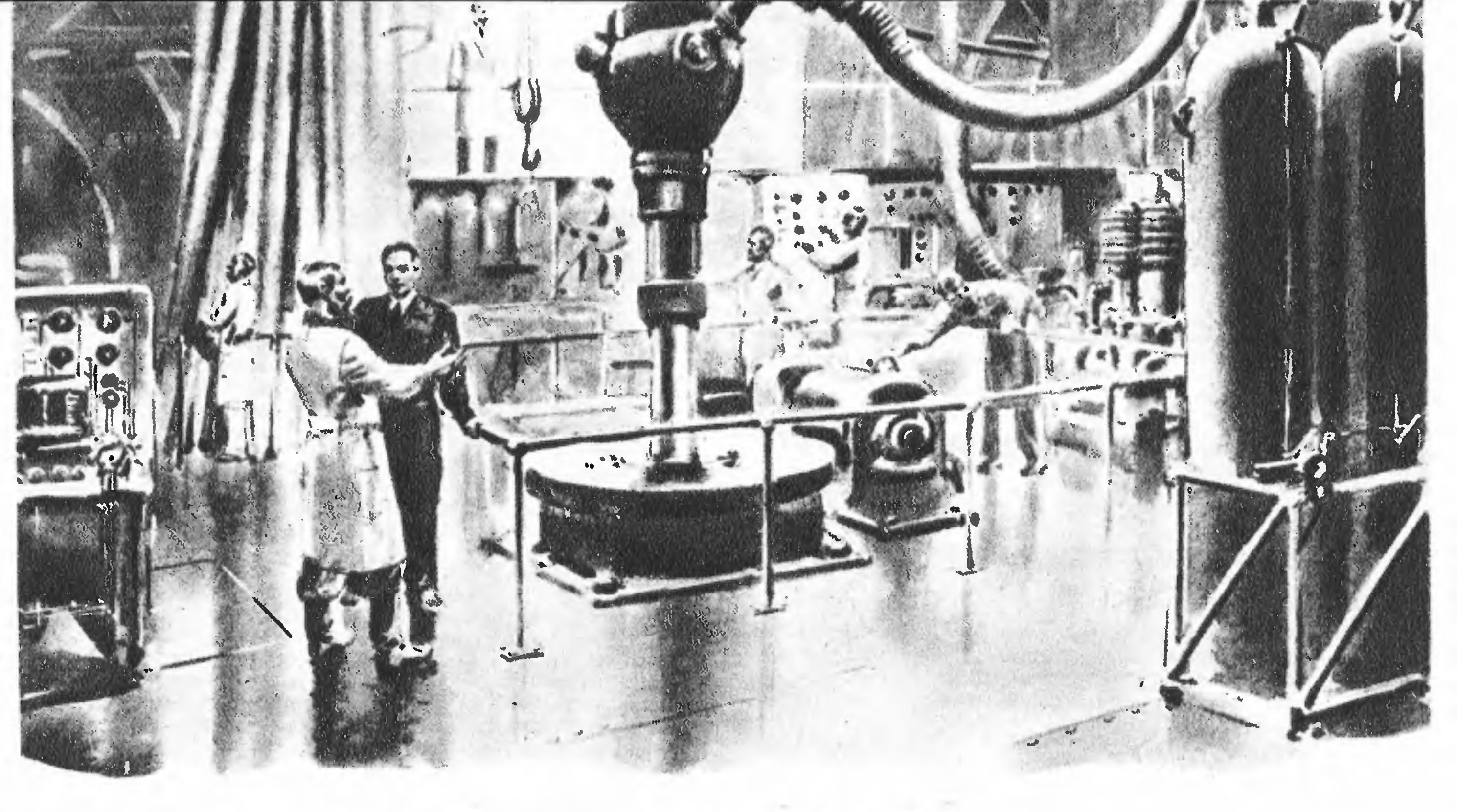
«1919 год (из письма французского деятеля Анри Беранже к президенту Клемансо): «Захватить нефть — значит захватить власть. Государству, захватившему власть над нефтью, будет обеспечена власть над морями с помощью тяжелых масел, власть над небом с помощью бензина и газолина и, наконец, власть над миром, благодаря финансовому могуществу, которое дает обладание этим продуктом, более могущественным, нежели само золото...»

«Так... — подумал Синицкий. — Почему-то здесь все написано про французов. Хотя нет, дальше идет про англичан». Он стал разбирать следующую цитату: «Английский адмирал Фишер (1902 год): «Если мы обеспечим за собой мировые источники нефти, мы сможем сделать все, что захотим...»

Синицкий с досадой отбросил книжку.

Куда-то вниз уходили ступеньки. На них лежали белые шары.





В светлом зале около щитов с приборами ходили люди в белых халатах.

«Как бы не так! — усмехнулся он, затем вскочил с кресла и зашагал по светлому блестящему полу. — Сколько же времени можно томиться в неизвестности! Надо как-то сообщить, что я все-таки существую. Может быть, обитатели этого дома считают меня духом из другого мира?»

Он повернулся к зеркалу спиной, еще раз критически посмотрел на свое изображение через плечо и осторожно подошел к двери. Прислушался, легко нажал дверную ручку и приоткрыл ее.

За дверью никого не было. Узкий длинный коридор, как в гостинице, шел через все здание. Сводчатый низкий потолок опускался над ним. Синицкому казалось, что он идет по узкому тоннелю. По сторонам — двери. Они были массивными, с толстой, звуконепроницаемой обшивкой из белой резины. Огромные ручки, надраенные до зеркального блеска, торчали на дверях. Синицкий потрогал одну из них. Что-то там, за дверью?

Синицкий потянул за ручку. Дверь медленно приотворилась. Студенту показалось, что перед ним открывается вход в стальной сейф...

За дверью — полутемное помещение, тускло освещенное вделанными в стену плафонами. Куда-то вниз уходили ступени. На них, как на полках, лежали... белые шары, словно от гигантского бильярда.

Внизу все казалось черным. Что делается там, в темноте?.. Невольно вспомнилась фигура с биноклем тогда, на берегу. А что это светится там? Может быть, другая дверь? Синицкий с опаской проскользнул мимо шаров.

Прямо перед ним — небольшое окошечко из толстого зеркального стекла; оттуда вырывается ослепительный белый свет, как от вольтовой дуги. Синицкий прислушался. Ровное гудение, иногда прерываемое частой дрожью, доносилось из-за стекла.

Синицкий прижался лбом к окошку и с широко раскрытыми глазами наблюдал за тем, что делается за ним.

Нет, этого не может быть!.. Он еще спит, он еще не проснулся.

За окошком — освещенный огнями белый зал. Посреди зала, видимо, буровая установка. Вот он, бурильный станок, блестящие, как будто полированные трубы, уходящие под потолок. В прозрачной пластмассовой трубе течет глинистый раствор. Пол был покрыт чем-то белым, похожим на светлый линолеум... Вокруг буровой установки ходили люди в белых халатах как будто бы это не нефтяники, а лаборанты из химической лаборатории.

Синицкий до боли ущипнул себя. «Нет, чорт возьми! Я еще не могу этому поверить».

Саида стоит около приборов. Юноша облегченно вздохнул: значит, здесь свои. А он-то думал... Рядом с Саидой незнакомый Синицкому человек в темном комбинезоне. Седина на висках. Его он не знает. Но, наверное, тоже наш инженер. Саида улыбается. Тогда все в порядке!

Синицкий обрадованно постучал в толстое стекло. Они ничего не слышат за шумом моторов. Но где же ход в буровую? Отсюда хода нет.

Он снова вышел в коридор и осмотрелся. Неподалеку заметил маленькое окошечко — глазок в двери с табличкой «№ 8». Окошечко светилось таинственным зеленоватым светом. Да, действительно в этом доме Синицкому все казалось таинственным и непонятным.

Студент попытался заглянуть в глазок. Может быть, через эту дверь он пройдет в буровую. Окошечко — матовое. Ничего не видно. В двери торчал ключ. Синицкий повернул его два раза, приоткрыл тяжелую дверь и... замер на пороге. Он увидел огромное окно во всю стену. За окном, в слабом зеленоватом свете прожектора, плавали рыбы, прозрачные медузы и колыхались водоросли от невидимых подводных течений.

— Так вот оно что... — с волнением прошептал Синицкий. — Я сейчас нахожусь на дне... Это подводный дом.

Навстречу ему плыла, раскрыв рот, какая-то мохнатая рыба. Синицкому показалось, что она насмешливо улыбается. Невольно захлопнув дверь, юноша прошел обратно в кабинет, лег на диван и закрылся с головой одеялом.

В светлом зале, около щитов с приборами, стояли два человека. В одном из них мы узнаем Саиду.

— Он пока еще спит, — сказала она, обращаясь к своему собеседнику. — Вовремя его нашли, еще бы немножко — и конец...

Саида была одета в светлый комбинезон с блестящими пуговицами. На голове шапочка, из-под которой выбивались темные волосы. Саида несколько помедлила и задумчиво добавила:

— И он никогда бы ничего не узнал.

— Так же, как и сейчас, — сдержанно ответил Васильев.

Да, это был он, Васильев, — конструктор «подводного дома».

— Он пока и не должен ничего знать, — добавил конструктор. — Однако вы мне так и не сказали, как этот молодой человек попал под воду именно в районе наших испытаний?

Улыбка сбежала с лица Саиды.

— Это я виновата, — замялась она. — Он должен был испытывать аппараты ультразвуковой разведки...

— Обязательно под водой?

— Нет...

— Обязательно в районе испытаний «подводного дома»?

— Нет... Но я же не думала, что он попадет сюда. У нас с Нури не было выхода, мы его еле подтащили к переходной камере. Боялись, не откачаем.

Васильев испытующе посмотрел на нее и распорядился:

— Немедленно организуйте отправку этого молодого человека на берег. Да поторопитесь, пока шторм не разыгрался.

Проводив недовольным взглядом Саиду, инженер подошел к рабочим, наблюдающим за буровой установкой. «Удивительная беспечность, — все еще испытывая недовольство, думал он. — Притащила какого-то юнца».

— Ну как, Петр Потапович? — обратился он к старику Пахомову, стараясь не думать о происшедшем инциденте.

Мастер следил за медленно текущим по прозрачной трубе глинистым раствором.

— Да, Александр Петрович, — сказал он, отрываясь от наблюдений, — привыкаю понемногу.



Переписка с читателями



Реактивные суда

Некоторые морские животные передвигаются, используя реактивную силу струи воды, которую они забирают внутрь своего тела и затем выбрасывают наружу. Нельзя ли устроить реактивное судно, работающее по аналогичному принципу?

Читательница *Горелова (г. Киров)*

Судовые двигатели, использующие реактивную силу вытекающей струи воды, уже существуют. В них вода забирается насосом и выбрасывается в направлении, противоположном движению судна. Такие водяные двигатели используются на речных судах, в особенности на тех, которые предназначены для плавания по мелководным, засоренным рекам. Суда с такими двигателями имеют очень небольшую осадку, а отсутствие винта дает судну ряд преимуществ: судно может передвигаться, не опасаясь плавающих предметов и водорослей, которые опасны для обычных винтовых судов. Реактивное судно хорошо маневрирует, в нем удобно могут быть размещены двигатели. Однако коэфициент полезного действия такого судового двигателя относительно низок.

Катапультное сидение для летчиков

Может ли летчик выброситься из кабины скоростного самолета в полете? Не возрастет ли при больших скоростях сопротивление воздуха настолько, что выброситься с парашютом будет невозможно?

Читатель *В. И. Сахаров (г. Тюмень)*

В настоящее время разработаны конструкции кресла летчика, которое в случае аварии может выбрасываться из кабины скоростного самолета вместе с летчиком. На кресле устанавливаются специальные крючки, к которым летчик пристегивается ремнями вместе с парашютом, а также поручни и стремена для удержания летчика в кресле во время выбрасывания из самолета. В случае необходимости оставить самолет летчик поднимает предохранитель и нажимает кнопку на ручке управления. При этом небольшие заряды пороха, заложенные в узлах крепления кресла, взрываются и выбрасывают кресло из кабины. Действие зарядов рассчитывается таким образом, чтобы кресло было выброшено достаточно далеко и не столкнулось бы с самолетом. Такое кресло для летчика (его называют катапультным) представляет большие удобства. Действие его надежно и обеспечивает возможность безопасного спуска с парашютом.

Продолжение повести Вл. НЕМЦОВА «ЗОЛОТОЕ ДНО»

Многое я видел на своем веку. Когда-то мы что... только долбили землю матушку, а нефть желонками доставали, словно бабы воду ведрами из колодца. Потом уж, при советской власти, перешли на вращательное бурение. И нефть по-другому стали доставать. Появились у нас глубокие насосы.

Мастер помолчал.

— А сейчас-то, — сказал Пахомов, — смотрите, куда техника шагнула! Подводный дом нефтяникам построили наши инженеры, в белых халатах в нем работаем...

Подошел Опанасенко.

— Объясните нам, Александр Петрович. Раньше бывало сколько месяцев бурили, а сейчас что ж это получается? Через два дня — и готово. Понять невозможно. Больно непривычно такое дело.

— Ничего, все узнаете, — улыбнулся инженер. — Вы представляете, с какой скоростью мы бурим? — Он на мгновение замолчал и затем добавил: — Скорость вращения нашего высокочастотного электробура доходит до трех тысяч оборотов в минуту, а при этой скорости он идет в породе куда быстрее. Поэтому так часто и приходится надставлять трубы. Честное слово, товарищи, я и не думал, что вы все так быстро освоите эту новую установку. Как будто бы всю жизнь работали на таких.

— Зачем так говоришь, Александр Петрович, — заметил старик Керимов, аккуратно снимая с белого рукава микроскопический кусочек приставшей глины. — Мы всю жизнь работали на разных буровых. Давно было, почти руками крутили бур. Теперь все будет не так. Мы теперь не рабочие. Нас Саида называет... — Он замялся, вспоминая ее определение. — Петр Потапович, скажи...

Пахомов прищурился и торжественно произнес:

— Мы теперь... лаборанты-исследователи. Вот мы кто!

Васильев слегка улыбнулся.

— Да, возможно, она и права... С каждой пятилеткой мы идем к тому, чтобы тяжелый труд исчез, чтобы изменилось само понятие о труде и люди добывали нефть, уголь, металл, обрабатывали его, сидя в таких же светлых и чистых комнатах, как наша буровая. Но для этого пока еще приходится трудиться и не в таких условиях, как здесь, где вас называют лаборантами. Делать подчас и грязную, черную работу...

В цех торопливо вошла Саида.

— Ну что? — спросил Васильев.

— Поздно, Александр Петрович, — словно оправдываясь, сказала она. — Подводный переход снят. Я не могу отправить студента на берег.

— Но что же с ним делать? — сдержанно спросил Васильев. — Испытания откладывать нельзя.

— Да, конечно, — согласилась Саида. — Все уже подготовлено... А если... оставить его здесь... до конца испытаний? — неуверенно протянула она.

— Он может не согласиться три дня сидеть под водой. Еще не известно, что у него за характер. Скажите только этому мальчику, где он находится, и вы увидите, какой визг поднимется. Да... — покачал головой Васильев, — задачу вы мне задали.

Саида потерла лоб:

— Неужели отложить испытания?.. Знаете, Александр Петрович, — вдруг встрепенулась она, — Синицкий не узнает, что наша лаборатория под водой. Ведь он еще не просыпался с тех пор, как мы его сюда притащили.

— Делайте, как хотите, — махнул рукой Васильев и направился к выходу.

(Продолжение следует)

СОДЕРЖАНИЕ

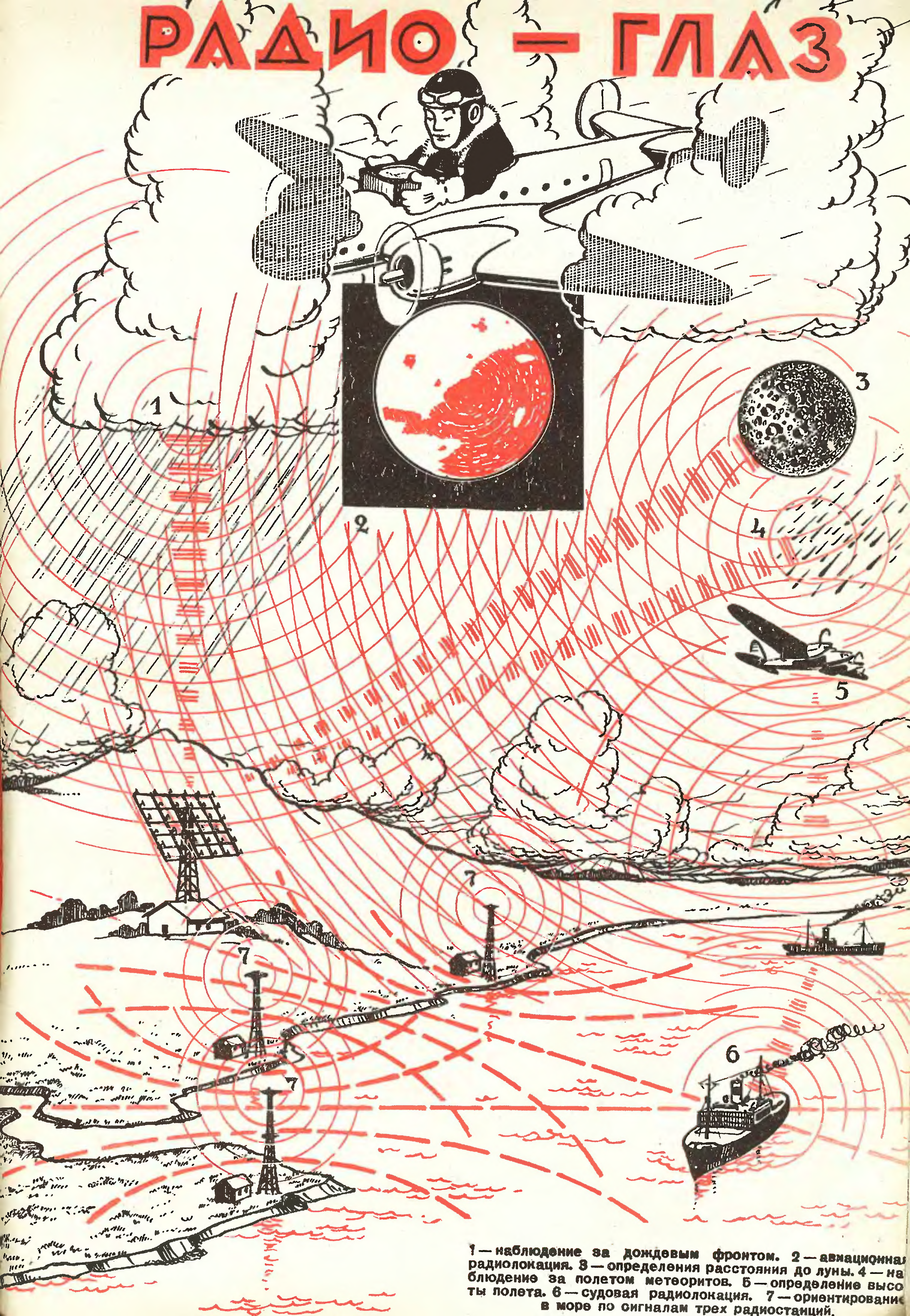
ОБЛОЖКА: 1-я и 2-я стр. — художн. А. ПОБЕДИНСКОГО; 3-я стр. — художн. А. КАТКОВСКОГО, иллюстр. ст. «Новое применение радио»; 4-я стр. — художн. К. АРЦЕУЛОВА, изображает испытание модели моста Кулибина.

Редактор В. И. ОРЛОВ

А02160. Подписано к печати 18/V 1948 г. 4 печ. л. (7,5 уч.-изд. л.). Заказ 140. Тираж 51 000 экз. Цена 2 руб.

Фабрика детской книги Детгиза. Москва, Сущевский вал, 49. Обложка отпечатана в типографии „Красное знамя", Сущевская ул., 21

РАДИО — ГЛАЗ



1 — наблюдение за дождевым фронтом. 2 — авиационная радиолокация. 3 — определения расстояния до луны. 4 — наблюдение за полетом метеоритов. 5 — определение высоты полета. 6 — судовая радиолокация. 7 — ориентирование в море по сигналам трех радиостанций.


ЦЕНА 2 р.